

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Módulo de control de calidad de materiales para baldosas en SAP

Control module quality of materials tile in SAP

Realizado por
Juan Guevara Quesada
Tutorizado por
Ismael Navas Delgado
Eusebio Hernández Villalobos
Departamento
Lenguaje y Ciencias de la Computación

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
MÁLAGA, Octubre, 2016

Fecha defensa:
El Secretario del Tribunal

Resumen: Los ERP (Enterprise Resource Planning, en español Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales) son sistemas de información que permiten controlar todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa a través de módulos, estos módulos son configurables según las necesidades de cada empresa.

SAP R/3 es un ERP desarrollado por SAP (Systeme, Anwendungen, Produkte en alemán) que permite ejecutar y optimizar distintos aspectos como finanzas, inventarios, ventas, gestión de materiales etc...

Para programar en R/3, SAP tiene su propio lenguaje de programación llamado ABAP (Advanced Business Application Programming) que cuenta con miles de funciones para el manejo de archivos, base de datos entre otras muchas cosas.

Este trabajo va a consistir en realizar para el módulo de laboratorio de Cemosa una serie de herramientas, como pantallas de resultados, entrada de muestras, y generación de informes referentes al material de baldosas (con sus variantes) siguiendo las normas UNE.

Palabras claves: ERP, SAP, SAP R/3, ABAP, control de materiales, normas UNE, baldosa

Abstract: ERP (Enterprise Resource Planning, in spanish Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales) are information systems that allow to control all the processes that are carried out in a company through modules, these modules are configurable according to the needs of each company.

To program in R/3, SAP has its own programming language called ABAP (Advanced Business Application Programming) that has thousands of functions for managing files, database among many other things.

This work will consist of making a series of tools for the Cemosa laboratory module, such as results screens, sample entry, and report generation related to the tile material (with its variants) according to UNE standards.

Keywords: ERP, SAP, SAP R/3, ABAP, material control, UNE standards, tile

Índice

1.	Introducción	9
1.1.	SAP	10
1.2.	ABAP	12
1.3.	Organización del documento	15
1.4.	Motivación y objetivos del TFG	16
2.	Fases de desarrollo.....	19
2.1.	Fase de documentación	19
2.2.	Fase de análisis.....	20
2.3.	Fase de diseño.....	23
2.3.1.	Entrada de muestras	24
2.3.2.	Entrada de resultados	25
2.3.3.	Modelo de datos para las pantallas de resultados	41
2.3.4.	Listado	48
2.3.5.	Informe	49
2.3.6.	Borrador	51
3.	Implementación y pruebas.....	55
3.1.	Diccionario de datos.....	55
3.2.	ModulePool	58
3.3.	Grupo de funciones	63
3.4.	Entrada de muestras	65
3.5.	Entrada de resultados	67
3.6.	Listado	71
3.7.	Informe.....	76
3.8.	Borrador	85
4.	Transporte y pruebas	95
4.1.	Transporte	95
4.2.	Pruebas.....	98
5.	Conclusiones.....	103
6.	Bibliografía	105
7.	Lista de Ilustraciones	107

1. Introducción

Cemosa es una empresa especializada en servicios de ingeniería y control de calidad de materiales en el ámbito de la construcción, fomentando desde siempre desde sus inicios el conocimiento, la innovación y la tecnología, teniendo como horizonte la finalidad y la responsabilidad empresarial en sus actividades.

Como laboratorio de control de calidad, Cemosa lleva realizando durante más de 40 años la supervisión técnica de materiales de construcción.

Cemosa ofrece servicios en los siguientes ámbitos: Ingeniería, Geotecnia, Seguridad y Salud, Edificación, Control de Materiales y Certificación /Marcado CE. Al ser una empresa que trabaja en tantos campos, necesita un sistema de gestión y de datos único que permite converger la información de la empresa, y es ahí donde entran los ERP.

Un ERP (Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos Empresariales) [1] es un sistema de gestión de información que permite automatizar muchas prácticas de negocio asociadas a los aspectos productivos u operativos de una empresa, como las ventas, compras, proyectos, etc...

Algunas de las ventajas que nos ofrece un ERP son:

- Una mayor eficiencia en las operaciones de la empresa.
- Una mayor capacidad operativa, ya que al automatizar tareas nos permite atender más clientes, o fabricar más productos.
- Mayor control y trazabilidad de las actividades llevadas en la empresa, ya que queda todo registrado.
- Mayor rentabilidad.

Algunos de las características de usar un ERP son (Ilustración 1):

- Son modulares: Permite al cliente elegir los componentes o módulos del sistema de acuerdo a las operaciones que quiere automatizar, por ejemplo, una empresa de servicios no necesita un control de almacenes.
- Son integrales: Un ERP tiene la capacidad de compartir datos de un módulo a otro, ya que la base de datos está centralizada, un ERP debe ser un sistema que permita interconectar los diferentes módulos y permitir trabajar de forma eficiente.
- Configurable: Un ERP debe permitir la característica de poder adecuar la funcionalidad de los módulos a las necesidades del negocio, no es lo mismo el módulo de ventas para un supermercado que para una empresa dedicada a la venta de una tienda informática.

- Auditable: Al generarse una factura, se debe ser capaz de saber que dio origen a esa venta, ver la oferta inicial, que productos fueron vendidos, las fechas de salida y entrada en almacén, etc.



Ilustración 1: Ventajas de un ERP.

En el caso de Cemosa, el ERP que se eligió en su momento fue SAP, en la actualidad el ERP con más clientes en el mercado, que lleva trabajando en este ámbito desde décadas. SAP ERP es un conjunto de piezas de software que comprenden el ciclo financiero completo, recursos humanos, operaciones, compras, tesorería entre otras muchas funciones empresariales.

1.1. SAP

SAP (Systems, Applications, Products in Data Processing) [2] es un ERP basado en módulos integrados, que abarcan prácticamente cualquier ámbito de la administración empresarial. Está considerada como el tercer proveedor independiente de software del mundo tras Microsoft y Oracle, y el primero en la Unión Europea.

Las principales características de SAP son:

- Información online: La información se encuentra disponible al momento, sin necesidad de esperar largos procesos de actualización.
- Jerarquía de la información: Permite organizar la información en informes desde diferentes vistas.
- Integración: Como en todo ERP, la información es compartida entre todos sus módulos y pueden tener acceso a ella en cualquier momento.

La solución ERP que se usa ahora mismo en Cemosa, se llama SAP R/3. El sistema SAP R/3 tiene un conjunto de normas en el área de software de negocios. R/3 ofrece soluciones estándares para las necesidades enteras de información de una compañía. SAP R/3 ofrece una serie de ventajas respecto a sus versiones anteriores, que son (Ilustración 2):

- Maximizar el retorno de su inversión, permitiendo extraer un valor adicional y duradero de su sistema R/3.
- Refuerza su estructura de ERP a través de funcionalidades mejoradas y nuevas características que mantienen la empresa en funcionamiento de forma fluida.
- Reduce el costo y la complejidad de las actualizaciones y el mantenimiento.
- Permite la integración y colaboración con aplicaciones y sistemas externos a SAP.

SAP R/3 se desarrolló en 1989, y puede desarrollarse sobre diferentes tipos de plataformas informáticas y sistemas de base de datos, todas estas características permiten al usuario de SAP disponer de un sistema más potente, rápido y eficaz, enfocado a facilitar su labor diaria.

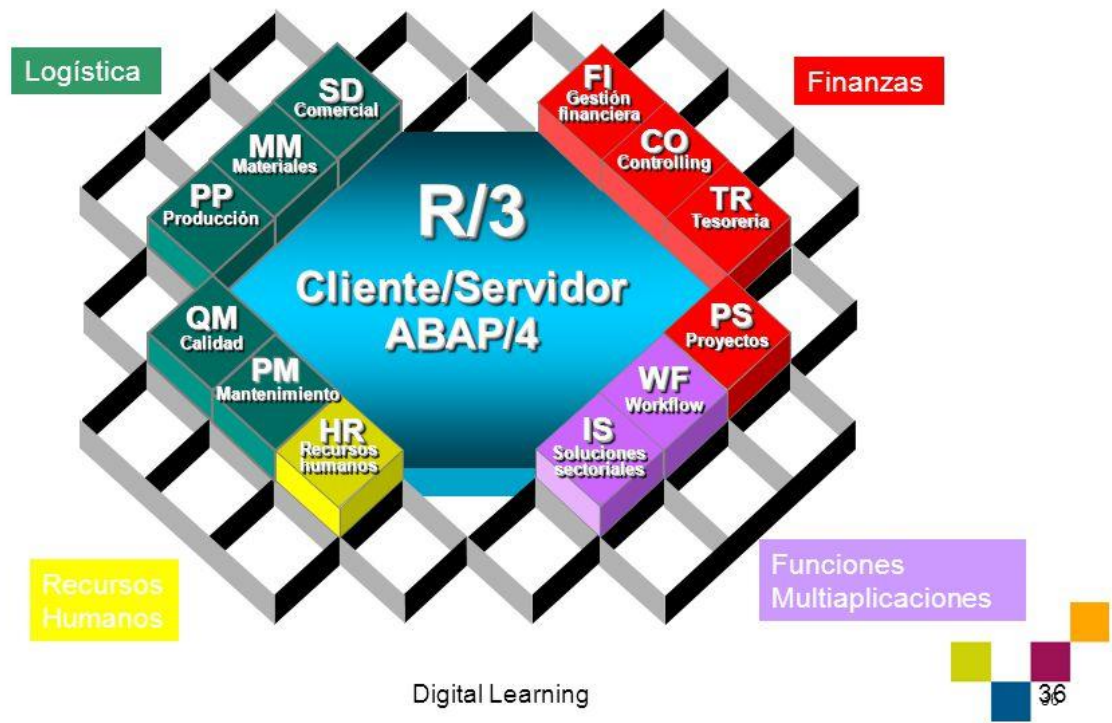


Ilustración 2:SAP R/3.

El lenguaje que se utiliza para programar en SAP es ABAP/4 o para abreviar solo ABAP.

1.2. ABAP

ABAP (Advanced Business Application Programming) [3] es un lenguaje propio de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de sus productos, con mucha similitud a C, aunque también incorpora muchas características de la programación a objetos, originalmente fue concebido como un lenguaje de cuarta generación (por eso su nombre ABAP/4).

Características como lenguaje estructurado:

- Contiene sentencias y palabras propias del lenguaje.
- Es un lenguaje orientado a eventos bien definido.
- Es interpretado.
- Se utiliza tanto en programación de informes como en programación de diálogos para SAP.

- Se encuentra totalmente integrado en el entorno de desarrollo de SAP.

Características como lenguaje orientado a objetos:

- Objetos.
- Clases.
- Atributos.
- Métodos.
- Interfaces.

Por estas características, se puede programar en ABAP siguiendo una filosofía más cercada a la programación orientada a objetos o comportándose más como un lenguaje de cuarta generación (particularmente en Cemosa, se usa más este último).

ABAP es el lenguaje utilizado para la creación de nuevos programas, que permiten crear nuevas transacciones que no existían originalmente en SAP, pero también sirven para añadir nuevas funcionalidades cuando las estándares son insuficientes para el negocio o surgen nuevas.

Los usuarios trabajan en SAP mediante transacciones, que representan procesos y funcionalidades propias del negocio de las empresas que instalan SAP.

Alguna de las transacciones más usadas en SAP son:

- SE80: Es la transacción donde se encuentran los programas y funciones en SAP, y se permiten crear nuevas o modificar las existentes (Ilustración 3).
- SE11: Es donde se realiza la creación de tablas, vistas etc... en base de datos (Ilustración 4).
- CJ20n: Para la gestión de proyectos.

Cabe destacar que todas las transacciones creadas por los desarrolladores (no estándar de SAP) empiezan por la letra Z (ZLIST24, ZOBRAS...), esto es para diferenciar las transacciones creadas por los estándares de SAP y las creadas por los usuarios. Esto se extiende también para nombres de tablas, programas o funciones, que empiezan por la letra Z (también es posible que empiecen por la Y, pero en nuestro caso siempre se usa la letra Z para diferenciar nuestros programas).

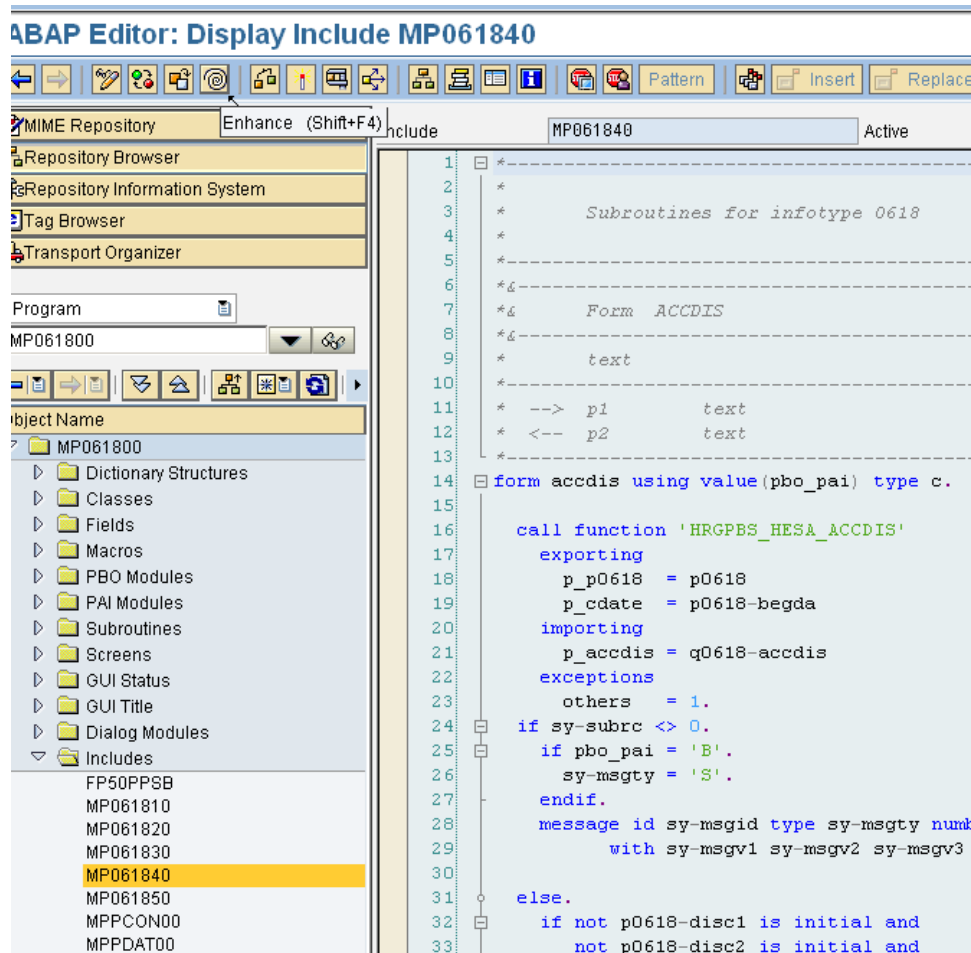


Ilustración 3:SE80.

Dictionary ABAP: Imagen inicial

Dictionary ABAP: Imagen inicial

☒ Tabla base datos

☐ Vista

☐ Tipo de datos

☐ Grupo tipos

☐ Dominio

☐ Ayuda p.búsqueda

☐ Objeto de bloqueo

Ilustración 4:SE11.

En el diccionario ABAP se encuentra todo lo relacionado con los metadatos acerca de SAP, existen varios tipos de datos en el diccionario:

- Tablas: Contienen los datos que existen en base de datos relacional.
- Vistas: Son tablas virtuales que no contienen ningún dato real, sino que definen un subconjunto de columnas de una o más tablas mediante 'join'.
- Estructuras: Son tipos de datos que contienen más de un tipo de datos.
- Elementos de datos: Proporcionan el significado de un campo independiente de las tablas donde se use, con un carácter semánticos, estos están asociados a un dominio.
- Dominios: Definen las características estructurales de los elementos de datos (tipo CHAR, DEC...), pueden estar restringidos a una serie de valores.

1.3. Organización del documento

El documento se ha intentado organizar siguiendo el esquema de desarrollo utilizado, diferenciando claramente cada apartado como una fase del proceso de un proyecto.

El modelo utilizado para realizar el TFG es muy parecido al cascada, con una primera fase de análisis y reuniones con el cliente, para después seguir con el diseño, las pruebas y la implantación del código desarrollado.

1.4. Motivación y objetivos del TFG

La razón de utilizar SAP para el TFG, también fue un gran condicionante en la elección, ya que llevo un buen tiempo trabajando con esta tecnología, lo que me permitiría poder avanzar en el trabajo de una forma fluida y rápida, donde se centraría más en cómo afrontar los requisitos y problemas habituales de un proyecto, que en aprender el lenguaje de programación, además que es un lenguaje que me estaba gustando mucho por las posibilidades que ofrecía y trabajar en una empresa ofrece una experiencia real de cómo trabajar en un verdadero proyecto.

El objetivo del TFG es mejorar el módulo de control de materiales de Cemosa, donde al crear una muestra, esta presenta una serie de servicios y ensayos que se realizan a los materiales para verificar si un material en concreto cumple con los estándares de calidad, en nuestro caso, vamos a implementar la parte correspondiente al material de las baldosas.

En Cemosa, baldosas se subdivide en cinco tipos de materiales:

- Baldosas de cerámica
- Baldosas de cemento
- Baldosas de hormigón
- Baldosas de mármol
- Baldosas de terrazo

Por eso, cuando nos refiramos a baldosas como material, nos referiremos a los 5 tipos de materiales, nuestro objetivo también será ver los parecidos entre los diferentes tipos de baldosas, y hacer ensayos que puedan servir para los diferentes tipos de baldosas, a lo sumo que se diferencien en algunos campos.

Para la realización del proyecto, se realizará una serie de reuniones con el personal de laboratorio para conocer las diferentes necesidades, en bases a ello poder definir diferentes prioridades en realizar un ensayo u otro (para el TFG no dará tiempo a implementar todos, por lo que se empezará por los más usados).

Una vez empecemos a realizar los ensayos, nos apoyaremos en los Excel proporcionados por laboratorio con resultados reales, y en las normas UNE (Una Norma Española) [4], donde se especifica cómo se debe realizar un ensayo y que valores debe devolver el ensayo, estas normas serán proporcionadas por el

personal de laboratorio, ya que no se encuentran en internet (hay que comprarlas a AENOR, que es la asociación que distribuye estas normas).

Una vez realizados los ensayos, representados como pantallas de cálculo, se procederá a la realización de informes y listados para poder obtener la información de estos ensayos.

2. Fases de desarrollo

2.1. Fase de documentación

Como en todo proyecto, antes de empezar a trabajar debemos conocer que vamos a desarrollar, así que antes de empezar concertamos una pequeña reunión entre yo y mi tutor en la empresa con la jefa de laboratorio, donde mi tutor le explicó que yo iba a ampliar el módulo de laboratorio realizando algunas pantallas de cálculo e informes para baldosas, por lo que ella nos prestaría su ayuda por si en algún momento encontrábamos algún problema con algún ensayo o cálculo en concreto.

Más tarde desde laboratorio nos pasaron algunas plantillas e informes sobre los distintos ensayos que íbamos a tener que realizar, para hacernos una idea de cómo organizan ellos los datos en el informe (ya que al realizar el informe, hay que seguir las normas UNE que nos indican que datos se deben informar, así como la precisión de los datos si procede), también nos pasaron los Excel con los que calculan ellos los datos del ensayo (Ilustración 5), donde podemos ver que formula usan y son necesarios para poder realizarse (y en caso de que alguna fórmula no quede claro en la propia norma, siempre podemos usar el Excel)

3.1. ABSORCION TOTAL DE AGUA (UNE-EN 1339:2004. ANEXO E)

Realizando el ensayo según la norma indicada, se sumergen las probetas en agua un mínimo de 3 días hasta masa constante. Se secan las probetas en estufa a 105 ± 5 °C un período mínimo de 3 días hasta masa constante. Los resultados se indican en la siguiente tabla:

R/L	PESO PROBETA S.S.S. (gr)	PESO PROBETA SECA (gr)	ABSORCION DE AGUA (%)
1			
2			
3			
VALOR MEDIO			

Ilustración 5: Ejemplo de un ensayo en un informe.

Como ya se ha dicho, uno de los servicios que ofrece Cemosa es el control de materiales, por lo que debe a la hora de realizar un informe y hacer las pruebas de calidad a un material, nos debemos asegurar que cumple unos estándares, como en qué condiciones se debe realizar un ensayo o que debe cumplir para que, al realizar ese ensayo, se considere como que cumple los requisitos, para esta certificación de calidad es para lo que existen las normas UNE (Ilustración 6).

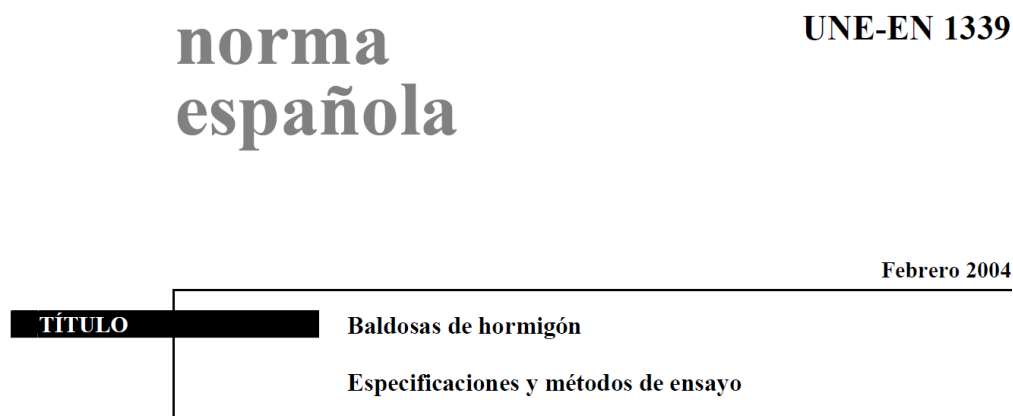


Ilustración 6: Portada de la norma UNE de baldosas de hormigón.

2.2. Fase de análisis

Una vez ya disponía de los documentos y las normas UNE que iba a utilizar, llegó el momento de saber que ensayo se iban a realizar, ya hay cinco tipos de materiales según como estén fabricadas las baldosas, lo que hace que los ensayos puedan variar de un tipo de baldosa a otro (en Cemosa, las baldosas están divididas en cinco tipos: cerámica, terrazo, hormigón, cemento y mármol), además que por el número de ensayo que existen y la duración máxima para hacer el TFG, hacía que debiera elegir cuantos ensayos iba a realizar. Para eso, en SAP existe una transacción (ZLIST3) (Ilustración 7) que nos indica cuantas veces se ha realizado un ensayo, y lo más importante, cuántas de ellas se han realizado en el último año, ya que desde ahí establecería una prioridad para saber que ensayos incluir en el TFG.

Listado de Servicios por Material									
Cód. Tipo	Tipo Material	Cód. Servi	Servicio	UR	URS	= Cantidad	Comb. Norm	Comb. por	Descripción
11 Baldosa Cerámica									
31									
14027	BALCER Adherencia al mortero de cemento	546	118	1	2	X	UNE EN 1348:2008		
14019	BALCER Dimen.y aspecto superficial	613	89	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-2:1998		
14020	BALCER Resist.flexión y fuerza de rotura	565	64	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-4:1998		
14021	BALCER Absorción de agua	583	58	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-3:1997		
14025	BALCER Resistencia química	352	37	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-13:1998		
14150	BALCER Resistencia al deslizamiento	164	35	1	1	X			
99671	BALCER Resist.desliz./resb.péndulo fricc	254	34	1	1	X			
14121	BALCER Resistencia a las manchas	237	23	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-14:1998		
14176	BALCER Dilatación potencial	34	22	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-10:1997		
14028	BALCER Dureza al rayado superficie Mohs	238	18	1	1	X	UNE 67101:1992 1M		
14151	BALCER Resistencia al impacto	132	12	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-5:1998		
14120	BALCER Resist.abrasión prof. (no esmalt.	74	5	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-6:1998		
14152	BALCER Resist.abrasión prof.(esmaltadas)	41	4	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-7:1999		
14029	BALCER Resistencia al choque térmico	22	2	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-9:1997		
14031	BALCER Expansión por humedad	11	2	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-10:1997		
14022	BALCER Ensayo de dilatación térmica line	26	1	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-8:1997		
14026	BALCER Resist.cuarteo (bald.esmaltadas)	13	1	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-11:1997		
14024	BALCER Decoloración del vidrioado	4	0	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-16:2001		
14024	BALCER Decoloración del vidrioado	0	0	1	2		ASTM-C 126		
14025	BALCER Resistencia química	0	0	1	2		ASTM-C 556		
14025	BALCER Resistencia química	2	0	1	3		UNE-EN ISO 10545-11:1997		
14026	BALCER Resist.cuarteo (bald.esmaltadas)	0	0	1	2		ASTM-C 126		
14026	BALCER Resist.cuarteo (bald.esmaltadas)	2	0	1	3		UNE EN 1367-4:2009		
14027	BALCER Adherencia al mortero de cemento	374	0	1	1		ASTM 482 2002		
14030	BALCER Resistencia a la helada	25	0	1	1	X	UNE-EN ISO 10545-12:1997		
14121	BALCER Resistencia a las manchas	2	0	1	2		UNE-EN ISO 10545-11:1997		
14152	BALCER Resist.abrasión prof.(esmaltadas)	1	0	1	2		UNE 67154:1985		
14174	BALCER Adherencia esmalte al bizcocho	3	0	1	1	X			
14175	BALCER Determinación de la succión	8	0	1	1	X	UNE 7268:1973		
100375	BALCER Ensayo fotocatalítico completo	0	0	1	1	X	UNE-ISO 22197-1:2012		
100376	BALCER Ensayo fotocatalítico simplificado	0	0	1	1	X	UNE-ISO 22197-1:2012		
12 Baldosa De Cemento									
21									
15056	BALCEM Resistencia a flexión	139	46	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15058	BALCEM Absorción de agua	152	46	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15191	BALCEM Desgaste por rozamiento	69	45	1	1	X	UNE EN 1339:2004 ANEXO C		
15055	BALCEM Características geométricas	109	44	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15059	BALCEM Resist.desliz./resb.péndulo fricc	123	38	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15150	BALCEM Heladicidad	28	15	1	1	X	UNE 7033:1951		
15006	BALCEM Resistencia al choque	56	8	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15000	BALCEM Densidad aparente	19	7	1	1	X	UNE 7007:1949		
15057	BALCEM Resist.desgaste por abrasión	44	1	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15006	BALCEM Resistencia al choque	22	0	1	2		UNE EN 13748-2:2005		
15034	BALCEM Permeab.y absor.agua cara vista	1	0	1	1	X	UNE 127024:1999 EX		
15035	BALCEM Control dimensional	11	0	1	1	X	UNE EN 13748-1:2005		

Ilustración 7:Listado de servicios ordenados por los más realizados este año (columna URS).

Una vez obtenido el listado, se guardó en un Excel los resultados y se agruparon los servicios sin distinción por material y que tenían un nombre parecido (sin todavía saber si eran exactamente el mismo ensayo o no), obteniéndose el siguiente listado (Ilustración 8) :

Servicio	Nº veces	Prioridad
Absorción de agua	159	
Adherencia al mortero de cemento	131	
Resist.flexión y fuerza de rotura	113	
Resist.desliz./resb.péndulo fric	105	
Dimen.y aspecto superficial	85	
Características geométricas	78	
Resistencia a flexión	78	
Resistencia al deslizamiento	70	
Desgaste por rozamiento	46	
Resistencia química	41	
Características generales	25	
Dilatación potencial	23	
Resist. al desgaste por abrasión	23	
Resistencia al impacto	23	
Resistencia a las manchas	22	
Dureza al rayado superficie Mohs	19	
Resist.resbalamiento sin pulir (19	
Absorc.y peso espec.aparente	15	
Heladicidad	12	
Resistencia al choque	11	
Resist.deslizam.sin pulido (USRV	10	
Resist. desgaste por abrasión	9	
Características dimensionales	8	
Densidad aparente	7	
Resist. choque térmico	7	
Resist.abrasión prof. (no esmalt.	7	
Determinación de la heladicidad	5	
Resist.desgaste por rozamiento	5	
Dureza Knoop	4	
Resist.abrasión prof.(esmaltadas)	4	
Resistencia al desgaste por abra	4	
Carga rotura para anclajes	3	
Densidad aparente y porosidad ab	3	
Determ. de la carga de rotura	3	
Resistencia a la compresión	3	
Resistencia a la rotura	3	
Análisis petrográfico	2	
Expansión por humedad	2	
Resistencia a la heladicidad	2	
Absorción agua a presión atmosf.	1	
Ensayo de dilatación térmica line	1	
Permeabilidad vapor de agua	1	
Resist.cuarteo (bald.esmaltadas)	1	
Resistencia ciclo hielo-deshielo	1	

Ilustración 8: Servicios realizados el último año (agrupados).

Con esto, ya podíamos hacernos una idea de que ensayos iban a ser más necesitados o no, por lo que ya podía empezar a revisar los informes y Excel, apoyándome en las normas UNE para poder empezar a desarrollar las pantallas de resultados, como durante el desarrollo del proyecto podía surgir cualquier duda que a lo mejor mi tutor no era capaz de responder, se creó un foro en la intranet de Cemosa donde yo podía exponer mis dudas y la jefa de laboratorio o cualquiera podía responderlas (Ilustración 9).

The screenshot shows the 'MATERIALES' forum on the Cemosa intranet. The forum is titled 'Dudas y cuestiones sobre la creación de los procesos para materiales de laboratorio'. It features a sidebar with navigation links for 'Discusión' (Forum SAP, MATERIALES) and 'Documentos' (Administración, Certificación, Concursos, Contratación, Documentos, Edificación, Facturación, General, Geotecnia, Informática, Ingeniería, Laboratorio). The main content area displays a list of forum posts categorized by material type: 'Material: ÁRIDOS (3)' and 'Material: BALDOSAS (10)'. The BALDOSAS section contains several posts with details on calculations, tests, and standards like UNE-EN 14158:2004 and UNE-EN 1339:2004.

Tipo Consulta	Ensayo	Asunto	Creado por	Respuestas	Última actualización
Material: ÁRIDOS (3)					
Material: BALDOSAS (10)					
Cálculos	BAL Determ. de la carga de rotura	Ensayo de energía de rotura (choche) (UNE-EN 14158:2004)	Juan Guevara Quesada	1	27/10/2016 19:24
Consulta	BAL Dureza al rayado superficie Mohs	Ensayo de dureza al rayado de superficie según Mohs	Juan Guevara Quesada	2	27/10/2016 13:43
Cálculos	BAL Resist.flexión y fuerza de rotura	Dudas varias servicio resistencia a flexión y carga de rotura	Juan Guevara Quesada	8	27/10/2016 13:42
Cálculos	BAL Resist.flexión y fuerza de rotura	Problemas con decimales al calcular ensayo de resistencia a flexion y carga de rotura	Juan Guevara Quesada	1	27/10/2016 13:40
Cálculos	BAL Resist.desliz./resb.péndulo fric	Servicio RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO USRV CON PENDULO DE FRICCIÓN (UNE-EN 1339:2004. ANEXO I)	Juan Guevara Quesada	3	19/10/2016 10:00
Consulta	BAL Expansión por humedad	Ensayo dilatación por humedad (UNE-EN-ISO 10545-10:1996)	Juan Guevara Quesada	2	16/10/2016 18:37
Informe	BAL Resist. al desgaste por abrasión	Dudas ensayo de desgaste por abrasión	Juan Guevara Quesada	3	14/10/2016 14:03

Ilustración 9: Foro de dudas de la intranet.

2.3. Fase de diseño

Haciendo uso de los datos que ya disponía (Informes y Excel), el siguiente paso era empezar a diseñar las pantallas de cálculo de todos los ensayos que íbamos a hacer, asegurándonos que aparecían todos los datos que aparecían en los informes haciendo siempre caso a lo que nos exigía las normas UNE (temas de redondeo en números y datos que debía contener sobretodo), también debíamos comprobar si la entrada de muestras estaba preparada para incluir los nuevos tipos de baldosas.

2.3.1. Entrada de muestras

Esta pantalla ya estaba hecha, solo necesitaba modificación si se necesitaba incluir algún campo nuevo para baldosas, en nuestro caso, no fue hasta la realización del informe que no vimos esta necesidad. En esta pantalla en la casilla de tipo de material indicamos que material el material de la muestra, para nuestro caso existen estos:

- Baldosa de cerámica (11).
- Baldosa de cemento (12).
- Baldosa de hormigón (13).
- Baldosa de mármol (14).
- Baldosa de terrazo (15).

En la tabla de abajo (Ilustración 10), señalamos los servicios que se van a realizar en la muestra.

Entrada Hojas Servicio 0 (General)

Datos de Cabecera

Expediente	0/1600105/1/01	BALDOSAS	Muestra	11417	RL	0201	1	2012	725
Obra	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra Origen		RL	0	0	0	
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	Aviso Nº	0	F.Pedido				

Datos de Toma

Nº Albarán	JG04	Muestras Albarán	1 / 1	Fecha-hora toma	22.09.2016 1	Duración	MIN	CE02
Operador	S	Navas Pérez, Rodrigo	Realizada por	ML	F. Entrada	10.10.2016	Tipo Informe	MUEIOSSCA
				¿Incluye plano?	<input type="checkbox"/>			

Datos de Muestra

Tipo material	11	Baldosa Cerámica	Lote CEMOSA		Lote Cliente	
Descripción	Ceramica	Procedencia		Lugar toma	MÁLAGA	Ubicación
Estado muestra	EJ	En ejecución	Albarán Fab	Norma Muestreo		Cntd / Unds
Designación		Fabricante		Método		KG
Uso previsto		Matrícula		Id. Planta		kg/m3
Tipo Cemento		Relación A/C		Cantidad Cemento		
Observaciones						
Largo fab.		Ancho Fab		Espesor Fa		Color
						Soporte

Servicios

Código	Descripción	Operador	Técnico	Fecha Prevista	Lab Destino	Mues Destino	Inicio Real	Ob
14019	BALCER Dimen.y aspecto superficial UNE-E						10.10.2016	
14020	BALCER Resist.flexión y fuerza de rotura						25.10.2016	
14021	BALCER Absorción de agua UNE-EN ISO 1054						09.11.2016	
14022	BALCER Ensayo de dilatación térmica line							
14025	BALCER Resistencia química UNE-EN ISO 10							
14026	BALCER Resist.cuarteo (bald.esmaltadas)							
14027	BALCER Adherencia al mortero de cemento							
14028	BALCER Dureza al rayado superficie Mohs						21.10.2016	
14029	BALCER Resistencia al choque térmico UNE							
14030	BALCER Resistencia a la helada UNE-EN IS							
14120	BALCER Resist.abrasión prof. (no esmalt.							

Campos nuevo para baldosas de cerámica

Ilustración 10: Ejemplo de entrada de muestras de cerámica.

2.3.2. Entrada de resultados

En esta fase, nosotros disponemos de una pantalla general (Ilustración 11) que usaremos de base para hacer nuestras pantallas de resultados, esta pantalla ya nos proporciona como cabecera los datos generales del ensayo y datos de autoría. En cada pantalla que realicemos esta parte será prácticamente igual en todos los ensayos que realicemos. El código para hacer esta pantalla ha sido modificada para hacer lo más rápido posible la creación de nuevas pantallas a partir de esta. En esta pantalla estarán también botones como el de calcular los datos del ensayo o el de guardar los resultados en la base de datos.

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera

Expediente	O/1600105/1/01	BALDOSAS	Muestra	11413	R.L.	0201	1	2012	723
Obra	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O		R.L.		0		0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	Estado muestra	EN	Entrada Realiza	Téc. Rev.			
Contratista			Tipo Material	13	Baldosa De Hormigón				
Observación									
Servicio	15002	BALHOR Determinación de la heladicidad U							
F.Inicio Servicio	30.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	30.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado

Resultado de ensayo

Datos Auditoria

Creado el	23.09.2016	Creado por	ABAPCEMOSA	Última modif.	23.09.2016	Modificado por	ABAPCEMOSA
-----------	------------	------------	------------	---------------	------------	----------------	------------

Ilustración 11:Entrada de resultados general.

Se va a realizar una pantalla de resultados por cada ensayo, intentando unir en la misma pantalla si es posible el mismo ensayo para los distintos tipos de materiales, ya que como se ha indicado, puede existir el mismo ensayo para dos tipos de baldosas, pero que cambie ligeramente los datos a introducir o la forma de representar los resultados. En caso como este usaremos la misma pantalla, ocultando o mostrando campos según el tipo de material (se indicará si esto pasa).

Uno de los problemas que nos hemos encontrado, es que hay ensayos que piden dar los resultados con una precisión en concreto, pero los técnicos de laboratorio hacen la medición con otra (por ejemplo, para el peso de baldosas en absorción de agua, la balanza que poseen miden con una precisión de 0.01, mientras que la norma pide una precisión de 0.1). En algunos ensayos para solucionar eso se ha creado dos campos, uno de entrada con una precisión grande donde el técnico introduce los datos, y otro con la precisión requerida por la norma, donde se redondea el número, los dos números se guardan en base de datos, pero para listados e informes se usará el redondear. También se usará este para cálculos como la media, donde hay que usar los números con la precisión descrita por la norma.

2.3.2.1. Resistencia al deslizamiento USRV con péndulo de fricción

- Ensayos correspondientes: 15059,15043,15172,14150 y 15192.
- Este ensayo existe para las baldosas de cerámica, cemento, hormigón y terrazo.

En este ensayo se calcula el valor USRV (valor de resistencia al deslizamiento de una baldosa), el cual se calcula haciendo uso de un péndulo de fricción, evaluando las características de rozamiento de la cara vista de la probeta. Esta prueba se hace dos veces por probeta, siendo la segunda con la baldosa girada a 180º grados. Por cada probeta se hace una media de las dos medidas registradas y al final se da un valor que es el que se tiene en cuenta para dar el resultado final.

Al realizar esta pantalla, según los informes y la norma UNE nos dice que este ensayo siempre se compone de cinco probetas, por lo que en la tabla siempre mostramos cinco filas a rellenar por el técnico de laboratorio (en las siguientes pantallas, veremos cómo ese número puede variar).

Este ensayo es igual para los tipos de baldosas anteriormente descritos, por lo que usando la misma vista de la pantalla ya hemos realizado el ensayo para estos materiales (Ilustración 12).

Según la norma UNE-EN 1339:2004 (la de hormigón, pero se extiende a los otros también), si la superficie de una baldosa contiene rugosidades, ranuras, surcos u otras características superficiales que impidan su ensayo mediante el péndulo de fricción, se considera que el producto satisface los requisitos establecidos por esta norma sin ser ensayado.

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera									
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS		Muestra	11413	R.L.	0201	1 2012 723
Obra	023355		VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS		Muestra O		R.L.	0	0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EJ	En ejecución	Téc. Rev.		
Contratista					Tipo Material	13	Baldosa De Hormigón		
Observación									
Servicio	15049	BALHOR Resist.desliz./resb.péndulo fricc							
F.Inicio Servicio	25.09.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	25.09.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo			
Probeta	0°	180°	Media
1	30	30	30
2	35	35	35
3	40	35	38
4	35	45	40

USRV

Ilustración 12: Ensayo de Resistencia al deslizamiento USRV con péndulo de fricción.

Como se puede ver en la imagen de abajo (Ilustración 13), el resultado final sirve para clasificar en que ambientes se puede utilizar las baldosas de la muestra según su USRV (solo mostraré esto en este primer ensayo para que se vea como de útil son estos ensayos, además para que no ocupe demasiado en la memoria, todo esto sacado de la norma).

Clasificación de los suelos según se resbaladidad	
Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Clase exigible a los suelos en función de su localización

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS (Rd según UNE-ENV 12633:2003)		DB-SUA 1
LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUELO. SUA 1-1.		Clase
Zonas interiores secas	Pte. < 6%	1
	Pte. ≥ 6%	2
	Escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.),	Pte. < 6%	2
	Pte. ≥ 6%	3
	Escaleras	3
Zonas exteriores		3
Piscinas	Zonas previstas para usuarios descalzos	3
	Fondo de vasos de profundidad ≤ 1,50 m	3
Duchas		3

Ilustración 13: Clasificación de baldosas según su USRV.

2.3.2.2. Absorción de agua

- Ensayos correspondientes: 14021, 15058 y 15048.
- Este ensayo existe para las baldosas de cerámica, cemento y hormigón.

En este ensayo, se sumergen las diferentes probetas en agua potable, hasta alcanzar una masa constante y se pesa la baldosa, pasado un tiempo, se sacan del agua y se ponen a secar, hasta alcanzar una masa constante y se vuelven a pesar.

El resultado que hay que devolver son los valores de absorción de cada probeta, y finalmente una media de todas las probetas (Ilustración 14).

El número de probetas en este ensayo no es fijo, por lo que en la pantalla de cálculo se ha añadido un botones para añadir y eliminar filas de la tabla (Ilustración 14).

La absorción de agua por capilaridad se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Abs = \frac{Phumeda - Pseco}{Pseco}$$

Donde:

Abs es la Absorción de agua por capilaridad.

Phumeda es la masa de la probeta mojada expresada en gramos.

Pseca es la masa de la probeta seca expresada en gramos.

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera	
Expediente	O/1600105/1/01 BALDOSAS
Obra	023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS
Cliente	15 CORSAN - CORVIAM, S.A.
Contratista	
Observación	
Servicio	15048 BALHOR Absorción de agua UNE 127022 EX
F.Inicio Servicio	26.10.2016 F.Fin Servicio
Fecha Revisión	26.10.2016 Fecha de Pedido
F.Fin Mues.	
Muestra	11413 R.L. 0201 1 2012 723
Muestra O	R.L. 0 0
Estado muestra	EJ En ejecución Téc. Rev.
Tipo Material	13 Baldosa De Hormigón

Prob	P.Seca	P.Húmeda	P.Seca	P.Húmeda	%Abs. Agua
1	2,093.50000	2,188.80000	2,093.5	2,188.8	4.6
2	2,059.90000	2,154.20000	2,059.9	2,154.2	4.6
3	2,021.50000	2,119.10000	2,021.5	2,119.1	4.8

Absorción media tras 24 horas de inmersión: 4.7

Datos Auditoria	
Creado el	23.09.2016 Creado por ABAPCEMOSA
Última modif.	14.11.2016 Modificado por ABAPCEMOSA

Ilustración 14: Ensayo de absorción de agua.

2.3.2.3. Absorción de agua (Terrazo)

- Ensayos correspondientes: 15042, 15169.
- Este ensayo existe para las baldosas de cerámica, cemento y hormigón.

En este ensayo, se sumergen las diferentes probetas en agua potable, hasta alcanzar una masa constante y se pesa la baldosa, pasado un tiempo, se sacan del agua u se ponen a secar, hasta alcanzar una masa constante y se vuelven a pesar (Ilustración 15).

La absorción de agua por capilaridad se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Capilaridad} = \frac{\text{Cara vista} - \text{Parafinada}}{\text{Superficie}}$$

Dónde:

Cara vista es la masa de la muestra después de 24h de succión de agua.

Parafinada es la masa seca de la muestra con los bordes sellados.

Superficie es la cara de succión de la muestra.

Capilaridad es la absorción de agua por capilaridad.

La absorción de agua total se calcula de la siguiente forma:

$$Abs = \frac{Total - Parafinada}{Sin parafinar} \times 100$$

Dónde:

Total es la masa constante de la muestra saturada de agua.

Parafinada es la masa seca de la muestra con los bordes sellados.

Sin parafinar es la masa seca de la muestra.

Abs es la absorción total de agua.

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera

Expediente: O/1600105/1/01 BALDOSAS Muestra: 11414 R.L.: 0201 1 2012 724
 Obra: 023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS Muestra O: R.L.: 0 0
 Cliente: 15 CORSAN - CORVIAM, S.A. Estado muestra: EJ En ejecución Téc. Rev.:
 Contratista: Tipo Material: 15 Baldosa De Terrazo
 Observación: Prueba de absorcion de agua para terrazo
 Servicio: 15042 BALTERI Absorción de agua total UNE 1270
 F.Inicio Servicio: 30.09.2016 F.Fin Servicio: Fecha Revisión: 30.09.2016 Fecha de Pedido: F.Fin Mues.:

Resultados del ensayo

Fecha del ensayo: 24.10.2016

Pro	Med1(cm)	Med2(cm)	C.Vista	Peso húmedo(g)		Peso seco(g)		Peso húmedo(g)		Peso seco(g)		C.(gr/cm2)	% Abs
				Total	Paraf.	No para.	Sup.(cm2)	C.Vista	Total	Paraf.	No para.		
1	14.90	9.60	2,526.2000	2,616.9000	2,477.1000	2,469.9000	143.04	2,526.2	2,616.9	2,477.1	2,469.9	0.34	5.7
2	15.00	9.50	2,654.5000	2,757.3000	2,603.3000	2,596.6000	142.50	2,654.5	2,757.3	2,603.3	2,596.6	0.36	5.9
3	14.90	9.70	2,784.2000	2,893.2000	2,732.6000	2,726.0000	144.53	2,784.2	2,893.2	2,732.6	2,726.0	0.36	5.9

Capilaridad media: 0.35 Absorción media: 5.8

Ilustración 15: Ensayo de absorción de agua (terrazo).

2.3.2.4. Dimensiones de una baldosa

- Ensayos correspondientes: 15055,15045,15064,15067,15167,15177,14019.
- Este ensayo existe para las baldosas de cerámica, hormigón, mármol y terrazo.

En este ensayo, se recogen las dimensiones (anchura, altura etc...) de cada baldosa y generalmente se devuelve una media de los valores, excepto algún dato y las medias casi todos son datos de entrada.

[illegible]

31

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera

Expediente	O/1600105/1/01	BALDOSAS	Muestra	11413	R.L.	0201	1	2012	723
Obra	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O		R.L.		0		0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	Estado muestra	EJ	En ejecución	Téc. Rev.			
Contratista			Tipo Material	13	Baldosa De Hormigón				
Observación									
Servicio	15045	BALHOR Características geométricas UNE 1							
F.Inicio Servicio	10.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	10.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo

Dimensiones (mm)

PROBETA	L1	L2	A1	A2	D1	D2	D1 - D2	E1	E2	E3	E4	PL1	PL2
1	400.6	400.5	400.6	400.7	565.6	565.8	0.2	38.90	39.60	39.10	39.70	0.30	0.25
2	400.1	400.3	400.2	400.1	565.1	565.3	0.2	37.90	38.80	39.20	40.00	0.25	0.30
3	400.7	400.6	400.8	400.2	564.9	564.2	0.7	38.90	39.30	38.70	39.10	0.25	0.35
4	400.1	400.5	400.3	400.4	565.5	565.1	0.4	40.00	38.90	39.50	38.70	0.20	0.30
5	400.1	400.1	400.0	400.1	564.9	565.1	0.2	38.60	39.10	38.90	38.50	0.30	0.20
6	400.1	400.0	400.1	400.4	565.2	565.3	0.1	38.80	40.10	39.50	38.90	0.25	0.25
7	400.4	400.1	400.2	400.2	565.6	565.2	0.4	39.20	38.90	40.10	38.70	0.35	0.30
8	400.6	400.5	400.0	400.0	565.1	565.3	0.2	38.10	38.50	37.90	38.60	0.20	0.25

Esesor capa de huella mínimo (mm)

1	2	3	4
11	11	11	11

Chañán (mm)

1	2	3	4
11.0	11.0	11.0	11.0

Medias (mm)

Largo	400.3	Ancho	400.3	Diagonal	565.2	D1-D2	0.3
Esesor	39.02			Planeidad	0.27		

Ilustración 17: Ensayo de dimensiones (hormigón).

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera

Expediente	O/1600105/1/01	BALDOSAS	Muestra	11414	R.L.	0201	1	2012	724
Obra	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O		R.L.	0			0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	Estado muestra	EN	Entrada Realiza	Téc. Rev.			
Contratista			Tipo Material	15	Baldosa De Terrazo				
Observación									
Servicio	15167	BALTERE Características dimensionales UN							
F.Inicio Servicio	10.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	10.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo

Dimensiones (mm)												
PROBETA	L1	L2	A1	A2	E1	E2	E3	B1	B2	PL1	PL2	
1	400.2	400.0	400.1	400.2	32.30	32.50	32.10	0.05	0.10	0.20	0.15	
2	400.0	400.1	400.3	400.1	32.50	32.10	32.70	0.10	0.10	0.15	0.15	
3	400.3	400.3	400.1	400.2	32.60	32.70	32.00	0.15	0.05	0.10	0.20	
4	400.1	400.2	400.2	400.0	32.60	32.20	32.10	0.15	0.15	0.15	0.10	
5	400.1	400.1	400.0	400.1	32.40	32.50	32.00	0.10	0.15	0.15	0.15	
6	400.2	400.0	400.3	400.2	33.00	32.60	32.40	0.10	0.05	0.20	0.15	
7	400.3	400.1	400.1	400.2	32.70	32.40	32.10	0.15	0.10	0.10	0.20	
8	400.0	400.2	400.0	400.1	32.30	32.50	32.30	0.10	0.15	0.10	0.10	

Espeor capa de huella mínimo (mm)

1	2	3	4
11	12	11	11

Medias (mm)

Largo	400.1	Ancho	400.1
Espeor	32.40	Bordes	0.11
		Planeidad	0.15

Ilustración 18:Ensayo de dimensiones (terrazo).

Datos de cabecera									
Expediente	0/1600105/1/01		BALDOSAS		Muestra	11417	R.L.	0201 1 2012	725
Obra	023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS				Muestra O		R.L.	0	0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra		EN Entrada Realiza	Téc. Rev.		
Contratista					Tipo Material	11 Baldosa Cerámica			
Observación									
Servicio	14019	BALCER Dimen.y aspecto superficial UNE-E							
F.Inicio Servicio	10.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	10.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo									
Medidas de fabricación (mm)									
Largo	200.0	Ancho	200.0	Espesor		7.50			
Dimensiones (mm)									
PROBETA	L1	A1	E1	E2	E3	E4	VLM	VAM	
1	200.1	200.1	7.50	7.50	7.20	7.40	0.00	0.10	
2	200.0	199.8	7.30	7.40	7.30	7.40	0.10	0.20	
3	200.3	200.2	7.20	7.20	7.40	7.30	0.20	0.20	
4	200.2	200.1	7.20	7.20	7.40	7.50	0.10	0.10	
5	200.0	200.0	7.20	7.20	7.30	7.40	0.10	0.00	
6	199.9	199.9	7.23	7.30	7.20	7.30	0.20	0.10	
7	200.1	200.0	7.20	7.40	7.40	7.20	0.00	0.00	
8	200.0	200.0	7.50	7.30	7.50	7.40	0.10	0.00	
9	200.0	200.0	7.30	7.30	7.30	7.50	0.10	0.00	
10	200.1	199.9	7.30	7.40	7.40	7.40	0.00	0.10	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ◀ ▶ ◀ ▶ </div>									
Medias (mm)									
Largo	200.1	Ancho	200.0						
Espesor	7.33								
Variación respecto a los valores de fabricación (mm)					Variación máxima respecto la media				
Largo	0.1	Ancho	0.0	Espesor	0.17	Largo	0.20	Ancho	0.20

34

[illegible]

2.3.2.5. Desgaste por abrasión

- Este ensayo se realiza desgastando la cara vista de la baldosa con materiales abrasivos, normalmente corindón blanco fundido, se recogen los datos obtenidos al realizar el ensayo y se recogen en la pantalla de resultados.

35

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera										
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS	Muestra	11413	R.L.	0201	1	2012	723
Obra	023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS			Muestra O		R.L.		0		0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EJ En ejecución	Téc. Rev.				
Contratista				Tipo Material	13	Baldosa De Hormigón				
Observación										
Servicio	15047	BALHOR Resist. desgaste por abrasión UNE								
F.Inicio Servicio	14.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	14.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.		

Resultado del ensayo					
Longitud del patín del ensayo			70.0	mm	
Datos (mm)					
P	L.Huella	A.Huella	L.Huella	A.Huella	
1	4.00000	4.00000	4.0	4.0	
2	8.00000	22.00000	8.0	22.0	
3	10.00000	11.00000	10.0	11.0	
Media longitud de huella					
			7.5	mm	
Media anchura de huella					
			12.5	mm	
Descripción de la cara vista y preparación para el ensayo					
Hola					

Ilustración 21: Ensayo de desgaste por abrasión.

2.3.2.6. Resistencia al impacto. Energía de rotura

- Ensayos correspondientes: 14151, 15044, 15174, 15025, 99939.
- Este ensayo existe para las baldosas de cerámica, mármol y terrazo.

Este ensayo se mide la resistencia de una baldosa al impacto tomando como dato la altura en la que la baldosa sufre daño al caer una bola (de 1kg aprox.) sobre la cara vista.

Para el caso de las baldosas de cerámica lo que se recoge es el coeficiente de restitución (es una medida del grado de conservación de la energía cinética en un choque entre partículas clásicas) (Ilustración 24).

La energía de rotura (solo para el caso del mármol) se calcula de la siguiente manera (Ilustración 22):

$$E. Rotura = Altura (m) * Peso bola (kg) * 9.806$$

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera										
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS	Muestra	11418	R.L.	0201	1	2012	726
Obra	023355		VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O		R.L.		0		0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EN	Entrada Realiza	Téc. Rev.			
Contratista				Tipo Material	14	Baldosa De Mármol				
Observación										
Servicio	15025	BALMÁRE Energía de rotura (choque) UNE E								
F.Inicio Servicio	18.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	18.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.		

Resultado del ensayo		
Masa de la bola	1.00	kg
Probetas	Altura (m)	E.Rotura (julios)
1	0.40	3.9
2	0.30	2.9
3	4.00	39.2
4	5.00	49.0
5	6.00	58.8
6	7.00	68.6

Medias	
Altura	3.78 m
E.Rotura	37.1 julios

Ilustración 22: Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura (mármol).

Para el caso del terrazo, el número de probetas es siempre 3 (Ilustración 23).

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera										
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS	Muestra	11414	R.L.	0201	1	2012	724
Obra	023355		VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O		R.L.		0		0
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EN	Entrada Realiza	Téc. Rev.			
Contratista				Tipo Material	15	Baldosa De Terrazo				
Observación										
Servicio	15044	BALTERI Resistencia al impacto UNE 12702								
F.Inicio Servicio	18.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	18.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.		

Resultado del ensayo	
Masa de la bola	1,000 g
Probetas	Altura (mm)
1	3
2	5
3	7

Medias	
Altura	5 mm

Ilustración 23: Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura (terrazo).

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera										
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS	Muestra	11417		R.L.	0201	1 2012	725
Obra	023355		VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O			R.L.	0	0	
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EN	Entrada Realiza	Téc. Rev.			
Contratista				Tipo Material	11 Baldosa Cerámica					
Observación										
Servicio	14151	BALCER Resistencia al impacto UNE-EN ISO								
F.Inicio Servicio	18.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	18.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.		

Resultado del ensayo	
Probetas	C.Restitución
1	1.00
2	0.50

Medias	
Coefficiente de restitución	0.75

Ilustración 24: Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura (cerámica).

2.3.2.7. Determinación de la dureza al rayado de la superficie, según Mohs

- Ensayos correspondientes: 14028, 15133, 15158.
- Este ensayo existe para las baldosas de cerámica y mármol.

Este ensayo mide la resistencia de una baldosa según la escala de Mohs (Ilustración 25), donde cada número está representado por un mineral, cuanto más alto es el número, más resistente es la baldosa (Ilustración 26).

DUREZA	MINERAL
1	TALCO
2	YESO
3	CALCITA
4	FLUORITA
5	APATITO
6	ORTOSA
7	CUARZO
8	TOPACIO
9	CORINDON
10	DIAMANTE

Ilustración 25: Escala de Mohs.

Entrada de Resultados 0 (General)

<div> </div>																																		
Datos de cabecera																																		
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS	Muestra	11417	R.L.	0201	1	2012	725																								
Obra	023355		VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	Muestra O		R.L.		0		0																								
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EN	Entrada Realiza	Téc. Rev.																											
Contratista				Tipo Material	11	Baldosa Cerámica																												
Observación																																		
Servicio	14028	BALCER Dureza al rayado superficie Mohs																																
F.Inicio Servicio	21.10.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	21.10.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.																										
Resultado del ensayo																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Probeta</th> <th>Dureza mohs</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3 CALCITA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7 CUARZO</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											Probeta	Dureza mohs		1	3 CALCITA		2	7 CUARZO																
Probeta	Dureza mohs																																	
1	3 CALCITA																																	
2	7 CUARZO																																	
<div> <div>Media</div> <div>5.00</div> </div>																																		

Ilustración 26: Ensayo de dureza al rayado en la escala Mohs.

2.3.2.8. Resistencia a flexión y carga de rotura

- Ensayos correspondientes: 14020, 15046, 15039, 15170.
- Este ensayo existe para las baldosas de hormigón, terrazo y cerámica.

Este ensayo mide la resistencia de flexión y de rotura de una baldosa.

La peculiaridad que nos hemos encontrado al hacer este ensayo, es que tiene unos datos de anchura de la baldosa que nos recordaba a los del ensayo de dimensiones, y en algunos Excel que nos pasaron estos datos coincidía en los dos ensayos, pero no siempre, por lo que después de hablarlo con los técnicos de laboratorio y se optó crear un botón en el ensayo para traer estos datos, aunque estos datos no están ligados en base de datos (cada ensayo tendrá su propio valor de anchura).

El ensayo es exactamente igual para baldosas de terrazo y hormigón, para cerámica es también igual, pero algunas unidades cambian (carga de rotura en N en vez de kN) (Ilustración 27 y 28)

Resultado del ensayo

Separación entre apoyos: 27.00 cm Fecha del ensayo: 01.10.2016

Probeta	Anchura (cm)	Espesor (cm)	C.Rotura (kp)	C.Rotura (kN)	R.Flex.(kp/cm2)	R.Flex.(MPa)
1	40.00	3.49	781	7.7	65	6.4
2	40.00	3.51	790	7.7	65	6.4
3	40.00	3.42	709	7.0	61	6.0
4	40.00	3.45	790	7.7	67	6.6
5	40.00	3.51	820	8.0	67	6.6
6	40.00	3.50	790	7.7	65	6.4
7	40.00	3.54	824	8.1	67	6.6
8	40.00	3.42	766	7.5	66	6.5

Obtener anchura de las dimensiones

Resistencia a flexión

	kp/cm2	MPa
Media	65	6.4
D.Típica	1.867	0.187
V.Característico	62	6.1

Ilustración 27: Ensayo de resistencia a flexión y carga de rotura (terrazo y hormigón).

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera									
Expediente	0/1600105/1/01		BALDOSAS		Muestra	11417		R.L.	0201 1 2012 725
Obra	023355		VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS		Muestra O			R.L.	0 0
Cliente	15		CORSAN - CORVIAM, S.A.		Estado muestra	EN		Entrada Realiza	Téc. Rev.
Contratista					Tipo Material	11		Baldosa Cerámica	
Observación									
Servicio	14020		BALCER Resist.flexión y fuerza de rotura						
F.Inicio Servicio	25.10.2016		F.Fin Servicio			Fecha Revisión	25.10.2016		Fecha de Pedido
								F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo																																																																												
Separación entre apoyos		18.00 cm		Fecha del ensayo																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Probeta</th> <th>Anchura (cm)</th> <th>Espesor (cm)</th> <th>C.Rotura (kp)</th> <th>C.Rot.(N)</th> <th>R.Flex.(kp/cm2)</th> <th>R.Flex.(MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>20.01</td><td>0.70</td><td>74</td><td>725.7</td><td>204</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>19.98</td><td>0.70</td><td>74</td><td>725.7</td><td>204</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>20.02</td><td>0.70</td><td>80</td><td>784.5</td><td>220</td><td>21.6</td></tr> <tr><td>4</td><td>20.01</td><td>0.70</td><td>78</td><td>764.9</td><td>215</td><td>21.1</td></tr> <tr><td>5</td><td>20.00</td><td>0.70</td><td>90</td><td>882.6</td><td>248</td><td>24.3</td></tr> <tr><td>6</td><td>19.99</td><td>0.70</td><td>78</td><td>764.9</td><td>215</td><td>21.1</td></tr> <tr><td>7</td><td>20.00</td><td>0.70</td><td>76</td><td>745.3</td><td>209</td><td>20.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>20.00</td><td>0.70</td><td>78</td><td>764.9</td><td>215</td><td>21.1</td></tr> <tr><td>9</td><td>20.00</td><td>0.70</td><td>75</td><td>735.5</td><td>207</td><td>20.3</td></tr> </tbody> </table>							Probeta	Anchura (cm)	Espesor (cm)	C.Rotura (kp)	C.Rot.(N)	R.Flex.(kp/cm2)	R.Flex.(MPa)	1	20.01	0.70	74	725.7	204	20.0	2	19.98	0.70	74	725.7	204	20.0	3	20.02	0.70	80	784.5	220	21.6	4	20.01	0.70	78	764.9	215	21.1	5	20.00	0.70	90	882.6	248	24.3	6	19.99	0.70	78	764.9	215	21.1	7	20.00	0.70	76	745.3	209	20.5	8	20.00	0.70	78	764.9	215	21.1	9	20.00	0.70	75	735.5	207	20.3
Probeta	Anchura (cm)	Espesor (cm)	C.Rotura (kp)	C.Rot.(N)	R.Flex.(kp/cm2)	R.Flex.(MPa)																																																																						
1	20.01	0.70	74	725.7	204	20.0																																																																						
2	19.98	0.70	74	725.7	204	20.0																																																																						
3	20.02	0.70	80	784.5	220	21.6																																																																						
4	20.01	0.70	78	764.9	215	21.1																																																																						
5	20.00	0.70	90	882.6	248	24.3																																																																						
6	19.99	0.70	78	764.9	215	21.1																																																																						
7	20.00	0.70	76	745.3	209	20.5																																																																						
8	20.00	0.70	78	764.9	215	21.1																																																																						
9	20.00	0.70	75	735.5	207	20.3																																																																						
<div> <div>Obtener anchura de las dimensiones</div> <div> <div>Resistencia a flexión</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>kp/cm2</th> <th>MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Media</td> <td>215</td> <td>21.1</td> </tr> <tr> <td>D.Típica</td> <td>12.103</td> <td>1.183</td> </tr> <tr> <td>V.Característico</td> <td>195</td> <td>19.2</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>								kp/cm2	MPa	Media	215	21.1	D.Típica	12.103	1.183	V.Característico	195	19.2																																																										
	kp/cm2	MPa																																																																										
Media	215	21.1																																																																										
D.Típica	12.103	1.183																																																																										
V.Característico	195	19.2																																																																										

Ilustración 28:Ensayo de resistencia a flexión y carga de rotura (cerámica).

2.3.3. Modelo de datos para las pantallas de resultados

Para el modelo de datos, lo que se ha intentado hacer es algo que sea fácil de comprender, y que intente ser común para todas las tablas que se hagan, para si en un futuro hay que revisar el código no sea difícil de entender.

El esquema general de cómo se han creado las diferentes tablas han seguido un mismo patrón, en primer lugar todas las tablas heredan de ztlb_murelser, que es la tabla que contiene todos los datos de cabecera de la entrada de resultados y que se usa en todas las pantallas, después le sigue una tabla del ensayo general (ejemplo ztlb_dim) donde vienen los datos generales del ensayo como las medias o fechas si se necesitan, y para terminar la tabla que contiene las probetas del ensayo, esta tabla puede no existir según el ensayo, aunque en los que he hecho da al casualidad que todas tienen probetas(ejemplo ztlb_dimtl, se decidió que todas las tablas de probetas terminaran en 'tl' para su fácil identificación).

ZSCA_AUDITORIA es una estructura que se incluye en la tabla general del ensayo y en la de probetas, que guarda cuando se realizó la primera modificación y la última modificación, que sirve como datos de auditoria.

Como ya se ha dicho, hay pantallas que comparten varios ensayos, y por lo tanto usan la mismas tablas en base datos, esto hace que algunos campos de las tablas no se usen según el tipo de material.

	Id.Muestra	NºHRuta	Contador	P.Bola(kg)	P.Bola (g)	A.Med.(m)	A.Med.(mm)	M.E.Rotura	Creado el	Creado a las	Creado por	Última modif.	HoraModif	Modificado por	M.C.Rest.
	11414	14324	68	0.00	1,000	0.00	5	0.0	06.11.2016	18:06:11	ABAPCEMOSA	06.11.2016	18:06:14	ABAPCEMOSA	0.00
	11417	14324	20	0.00	0	0.00	0	0.0	06.11.2016	18:08:39	ABAPCEMOSA		00:00:00		0.75
	11418	14324	33	1.00	0	3.78	0	37.1	27.10.2016	18:36:27	ABAPCEMOSA	06.11.2016	18:05:39	ABAPCEMOSA	0.00

Ilustración 29:Tabla del ensayo de resistencia al impacto con los datos de autoría.

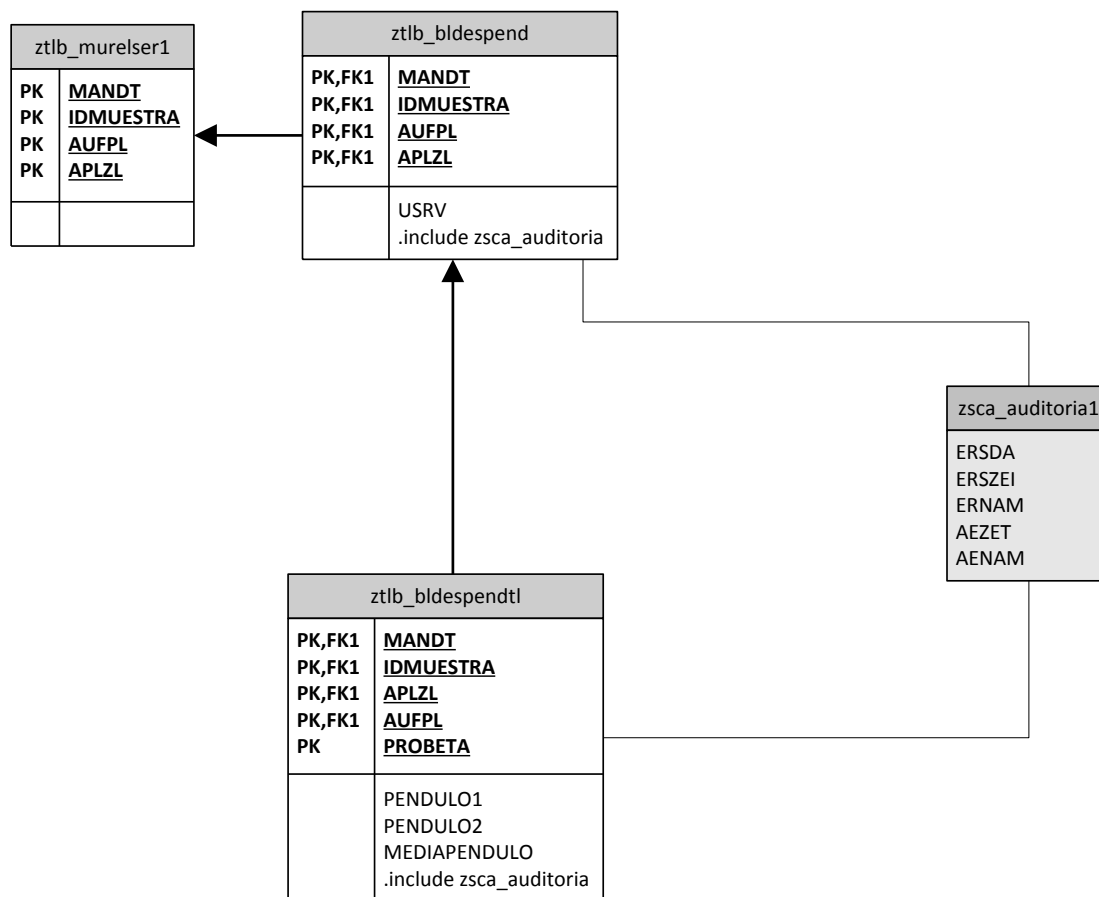


Ilustración 30:Ensayo de Resistencia al deslizamiento USRV con péndulo de fricción.

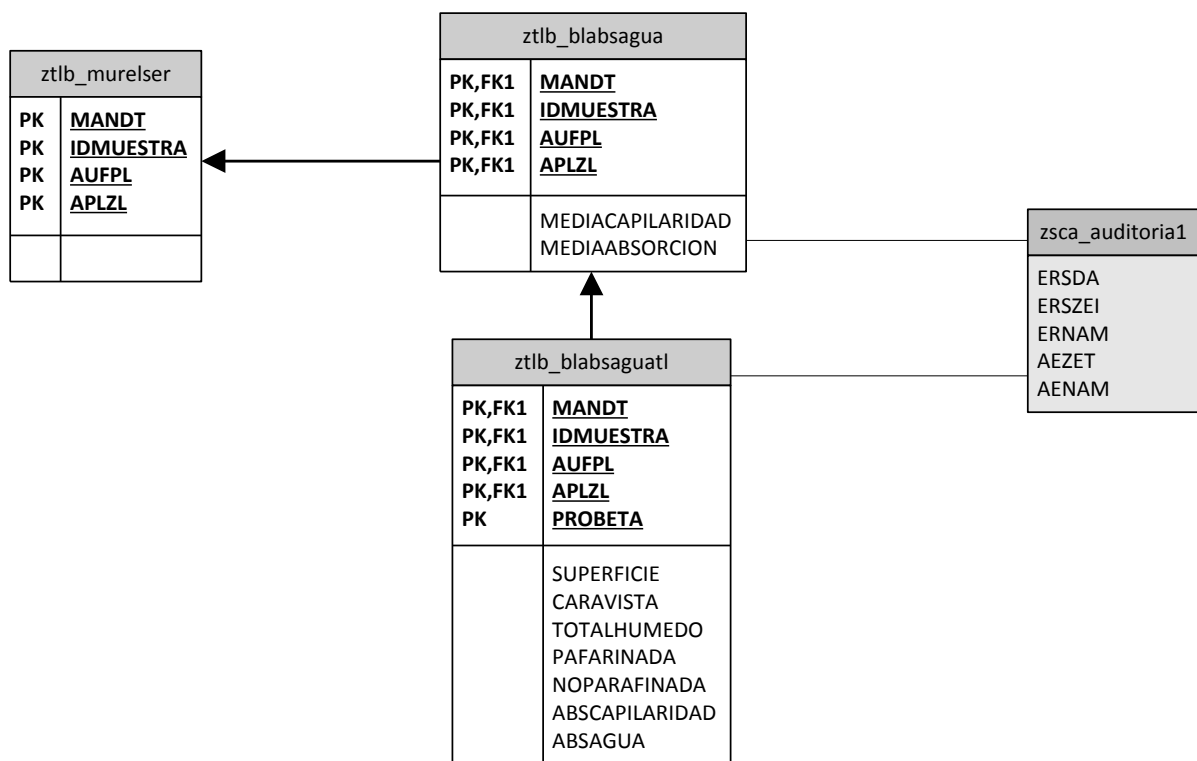


Ilustración 31: Ensayo de absorción de agua (terrazo).

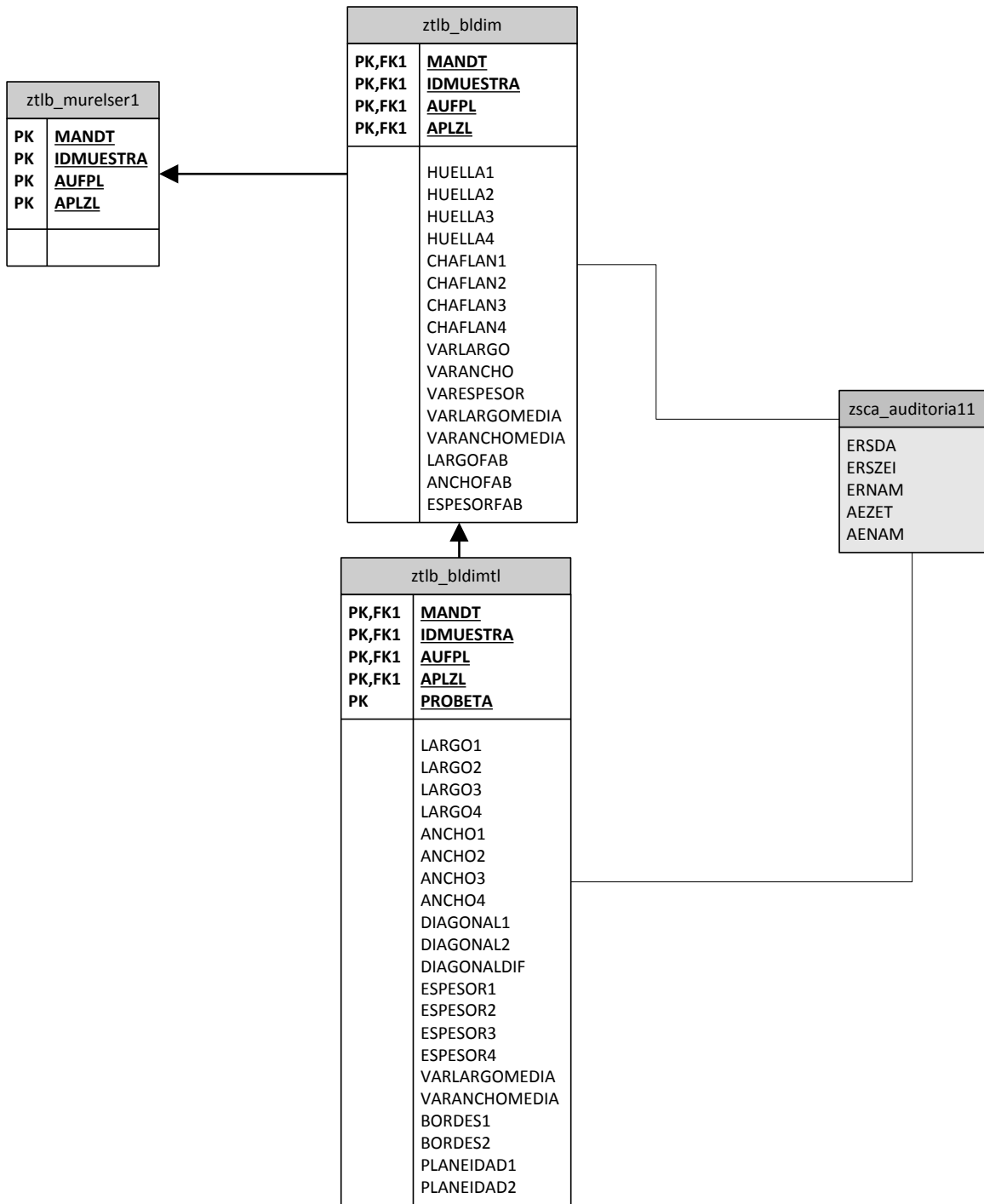


Ilustración 32: Ensayo de dimensiones.

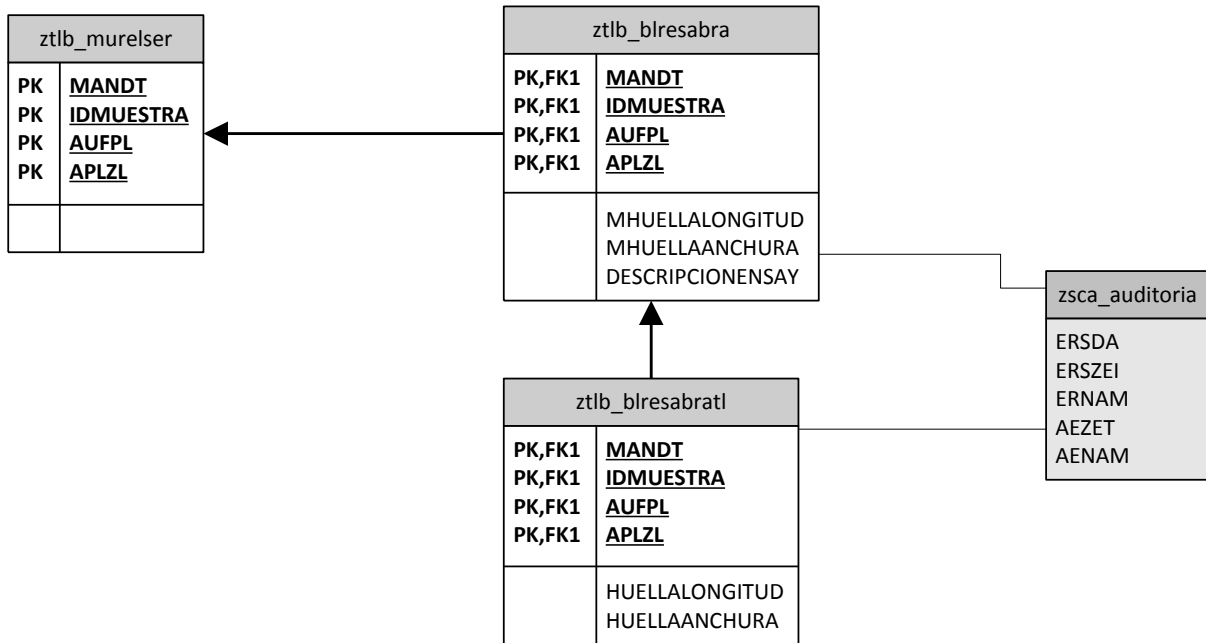


Ilustración 33:Ensayo de desgaste por abrasión.

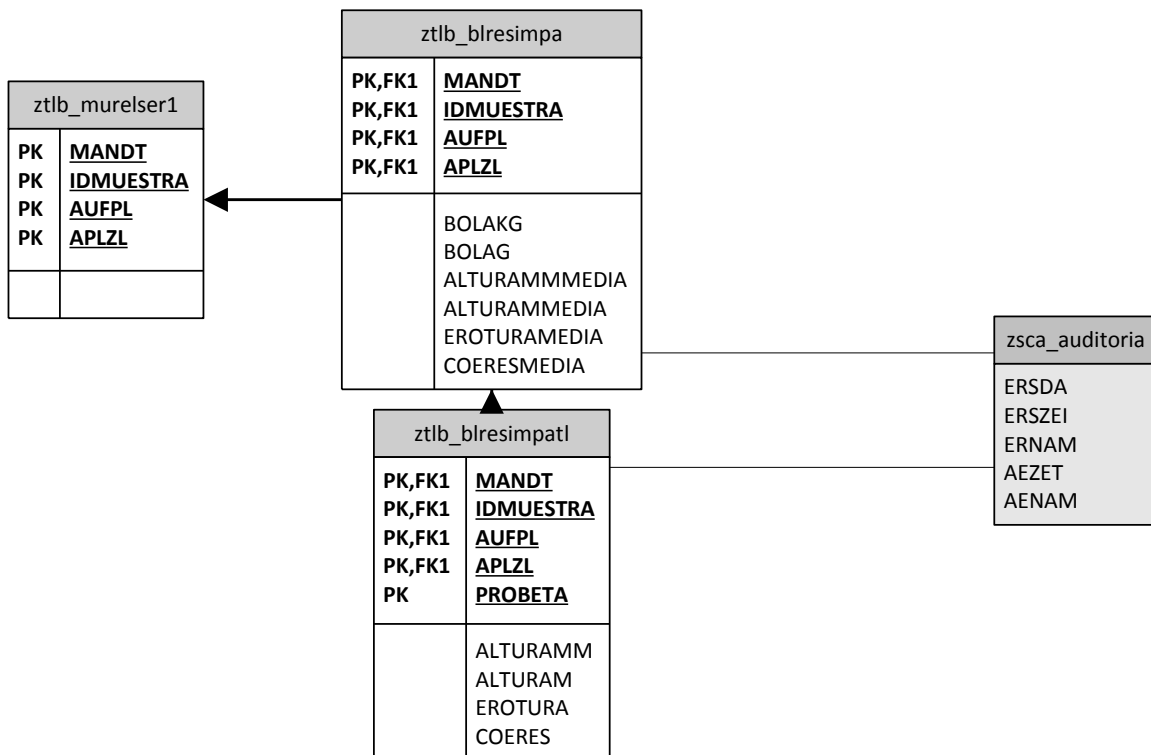


Ilustración 34:Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura.

El siguiente ensayo varia un poco, y es porque hay una tabla para relacionar cada número con su descripción en la escala Mohs

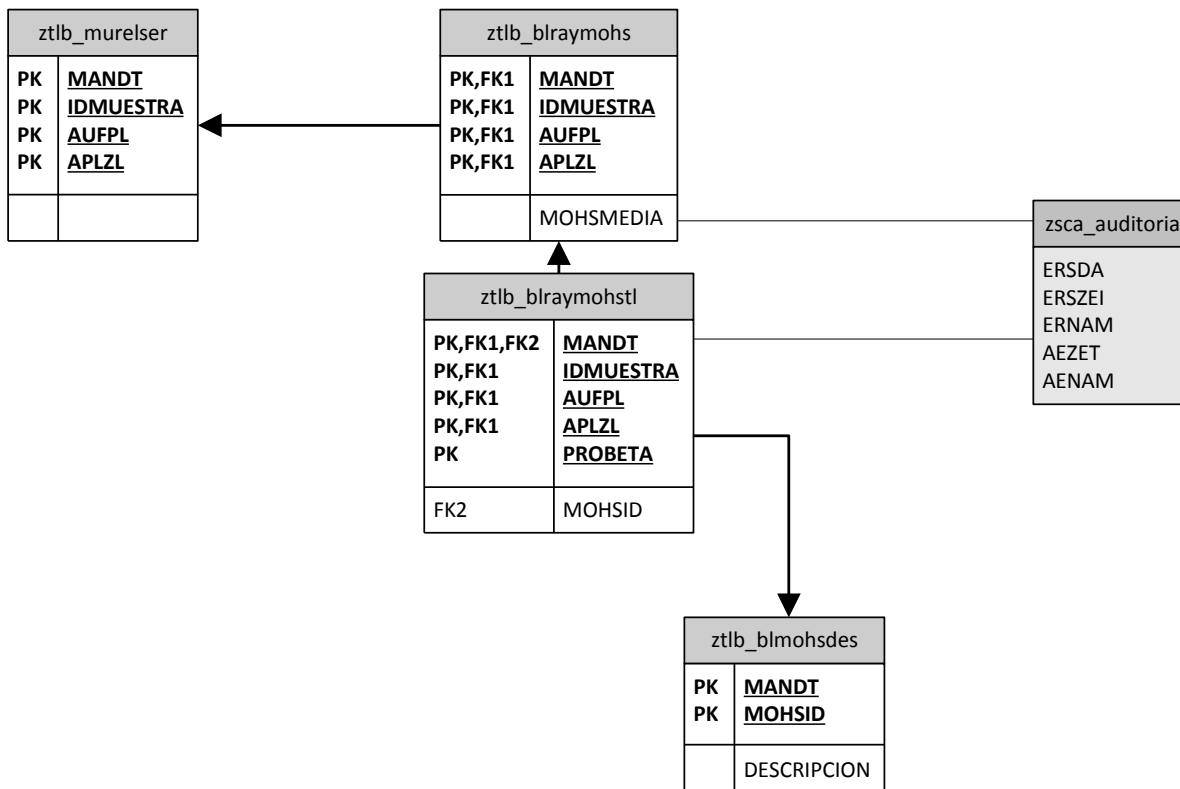


Ilustración 35: Ensayo de dureza al rayado en la escala Mohs.

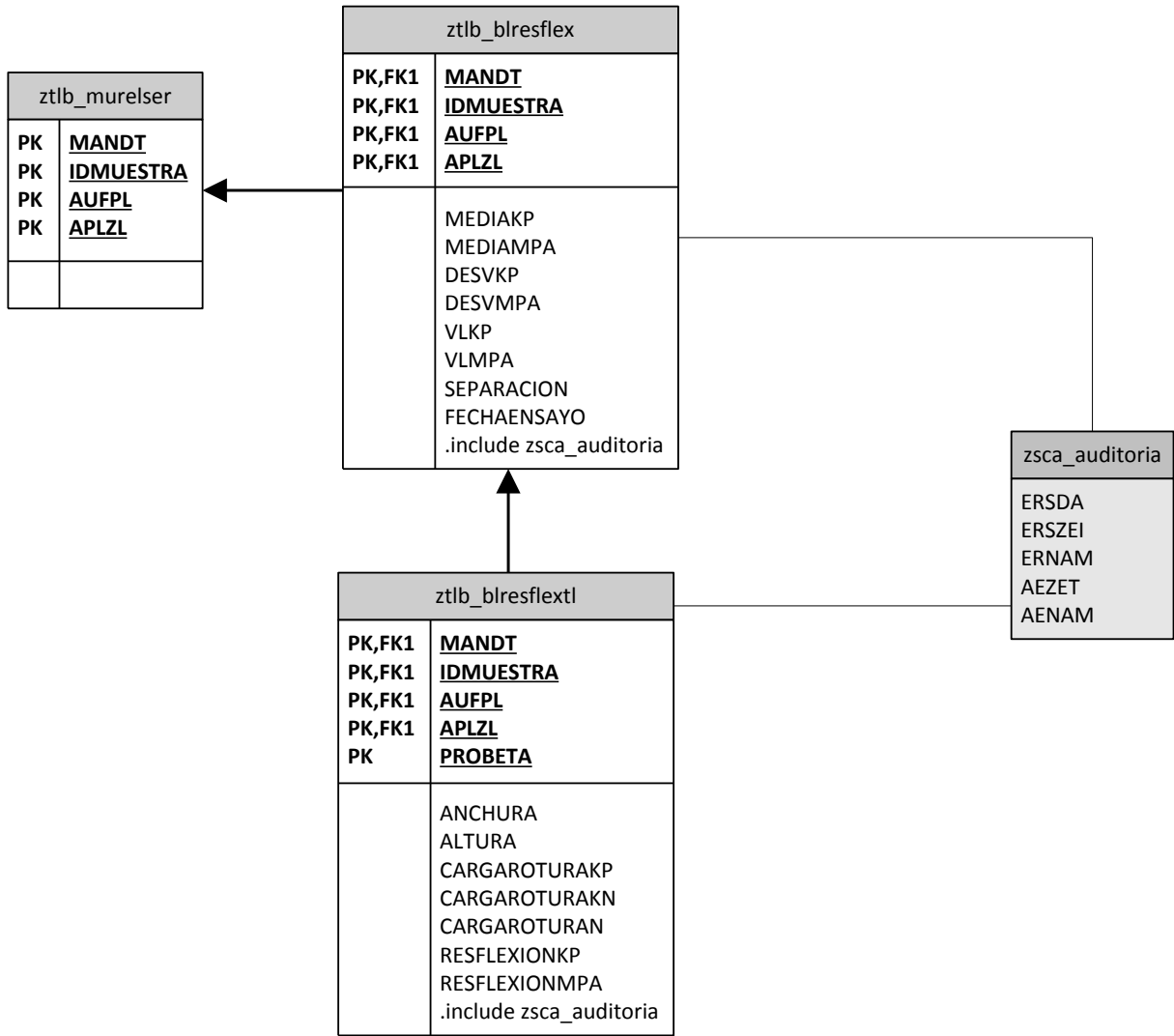


Ilustración 36: Ensayo de resistencia a flexión y carga de rotura.

2.3.4. Listado

Una vez terminada la entrada de resultados, se necesita un programa que saque por pantalla los resultados generales de los ensayos de todas las muestras de baldosas que se hayan hecho y que permita filtrar por muestra o por distintos campos.

En Cemosa, para cada tipo de material existe un listado correspondiente, los filtros que se usarán son los mismos añadiendo el de tipo de material, ya que nuestro listado al ser de baldosas contiene 5 tipos de materiales (los 5 de baldosas) y a lo mejor solo nos interesa sacar las baldosas de cerámica (tipo de material 011), estos datos suelen ser datos de la propia muestra como la fecha en el que se realizó, el expediente asignado, el laboratorio donde se hace etc... (Ilustración 37 y 38)

Listado de baldosas

The screenshot displays the 'Listado de Baldosas' (Tiles List) application interface. It features a header bar with a clock icon and the title 'Listado de Baldosas'. Below the header, there are two main sections: 'Referencia de Laboratorio' and 'Seleccionar Layout'. The 'Referencia de Laboratorio' section contains a table with filter fields for 'Laboratorio', 'Id. Libro', 'Ejercicio', and 'Nº Muestra', each with a corresponding 'a' field and a right-pointing arrow button. The 'Seleccionar Layout' section contains a 'Layout' field with a right-pointing arrow button. The interface is designed with a light blue header and a light gray background.

Referencia de Laboratorio			
Laboratorio	0201	a	
Id. Libro		a	
Ejercicio		a	
Nº Muestra		a	

Seleccionar Layout			
Layout			

Ilustración 37:Filtro del listado de baldosas.

Listado de baldosas

Clien.	Nombre del Cliente	Cod. Obra	Obra	Expediente	Descripción Ex
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali

Ilustración 38:Listado de baldosas.
































2.3.5. Informe

Una vez el técnico de laboratorio ya haya creado la muestra he introducido los datos en la entrada de resultados, solo queda sacar los resultados en un archivo Word, que será el que se le entregue al cliente. Este Word recupera los ensayos y normas de la muestra junto a los resultados, el Word es editable para poder añadir ensayos que no estén implementados en la entrada de resultados y para añadir líneas adicionales.

Para esta parte, se ha pedido a los técnicos de laboratorio que nos pasen los informes que usan ellos para baldosas, para hacerlos lo más parecido posible a como lo tienen ellos haciendo solo pequeños cambios si se ven necesario.

Para obtener el listado, solo debemos entrar a la entrada de resultados (Ilustración 39, 40 y 41).

Entrada de Resultados 0 (General)

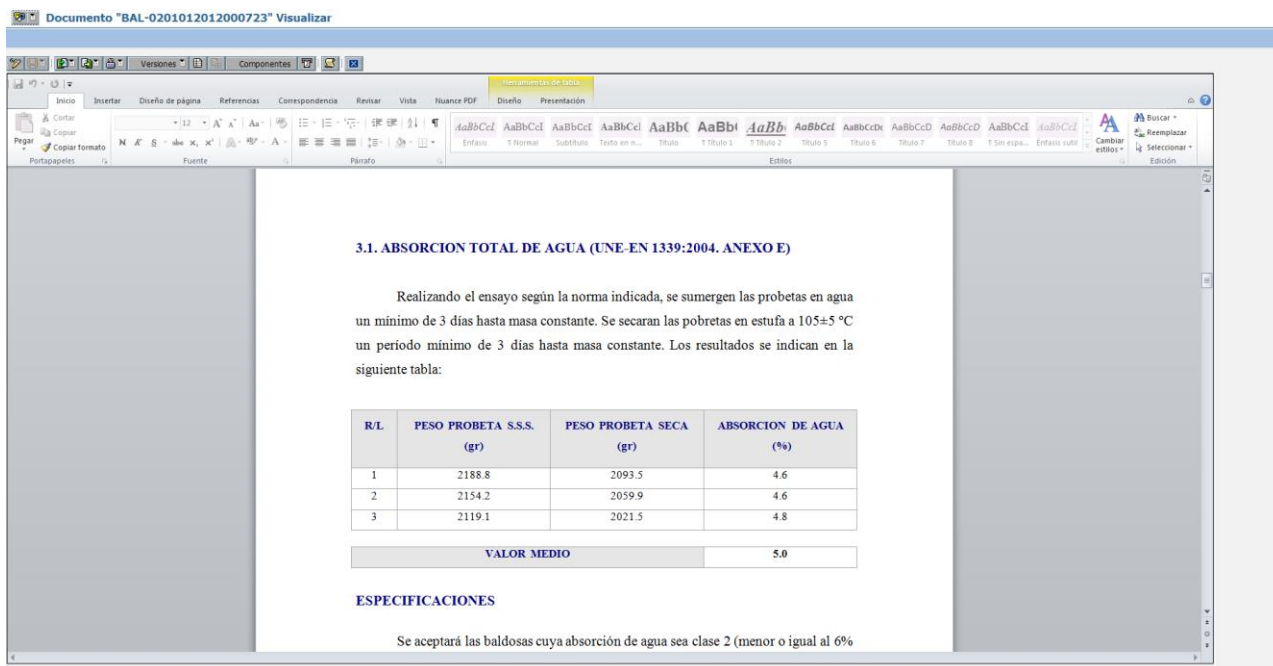


Ilustración 41:Informe de baldosas de hormigón generado.

2.3.6. Borrador

Los borradores son muy parecidos a los informes, a diferencias de que estos vienen vacíos, son para que los técnicos de laboratorio los puedan imprimir y puedan apuntar los datos obtenidos al hacer el ensayo, para pasarlos después a SAP.

Existen dos formas de obtener el borrador, uno con los ensayos agrupados y otro donde están sin agrupar (viene un ensayo por página, esto da la opción de que, si los ensayos lo hacen entre varias personas, cada uno pueda obtener sus hojas).

Para los borradores se ha decidido agrupar todos los ensayos en uno, aunque en los borradores solo aparecen los ensayos que tiene la muestra, por lo que solo aparecerá los ensayos que tengan asignados.

Los sacarlos borradores, hay que entrar en la transacción ZUCE (gestión de muestras), filtrar la muestra, y en el menú de 'pasar a' -> imprimir -> borradores, elegir la opción que queramos (las opciones con resultados no están implementados aun para ningún borrador, para el futuro se piensan añadir) (Ilustración 42, 43, 44 y 45).

Referencia de Laboratorio				
Laboratorio	<input type="text" value="0201"/>	a	<input type="text"/>	
Id. Libro	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Ejercicio	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
N.Muestra	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	


Datos de la muestra.				
Fecha de la Toma	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Fecha Entrada	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Fecha de Finalización	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Fecha fin de albarán	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Expediente	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Tipos de material	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Nº Albarán	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Id. Muestra	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Número de Documento	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Proyecto	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Código de Obra	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Cliente	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	

Seleccionar Layout	
Layout	<input type="text"/>

The screenshot shows the 'Gestión de' menu in the 'Sistema' application. The menu is open, displaying several options. The 'Imprimir' option is highlighted, and a sub-menu is visible with the following options:

- Sin agrupar y sin resultados
- Sin agrupar y con resultados
- Agrupados y sin resultados** (highlighted)
- Agrupados y con resultados

52

 <div style="float: right;">Málaga</div>	
Expediente	O/1600105/1/01
	IdMuestra C.
RL	201/1/2012/724
RL C.	0

15043 - Determinación de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento mediante el péndulo fricción (baldosas de terrazo uso interior) - UNE 127020 EX Oct. 1999


Nº Probeta	0°	180°
1		
2		
3		
4		
5		
Valor Medio:		

Observaciones:

Operador:

Fecha:

Ilustración 44: Borrador de hormigón (sin agrupar).

 <div style="float: right;">Málaga</div>	
Expediente	O/1600105/1/01
	IdMuestra C.
RL	201/1/2012/724
	RL C. 0

15043 - Determinación de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento mediante el péndulo fricción (baldosas de terrazo uso interior) - UNE 127020 EX Oct. 1999

Nº Probeta	0º	180º
1		
2		
3		
4		
5		
Valor Medio:		

Observaciones:

Operador:

Fecha:

15042 - Absorción de agua total (baldosas de terrazo uso interior) - UNE 127020 EX Oct. 1999

Nº probeta	Peso probeta S.S.S (gr)		Peso probeta seca (gr)		Absorción por capilaridad 24H (gr/cm2)	Absorción de agua total (%)	Superficie de la probeta (cm)
	Cara vista	Total	Parafinada	Sin parafinar			
1							
2							
3							
4							
5							
Valor medio:							

Ilustración 45: Borrador de hormigón (agrupado).

3. Implementación y pruebas

En este apartado, se va a explicar cómo se ha implementado cada uno de los apartados de la fase de diseño.

Antes de empezar se explicarán unas cuantas cosas que son comunes entre varios apartados, para más tarde solo centrarnos en lo importante de cada apartado.

3.1. Diccionario de datos

En la transacción SE11 es donde se crean las tablas y vistas en bases de datos, además que también es donde se crean otros elementos como dominios y estructuras.

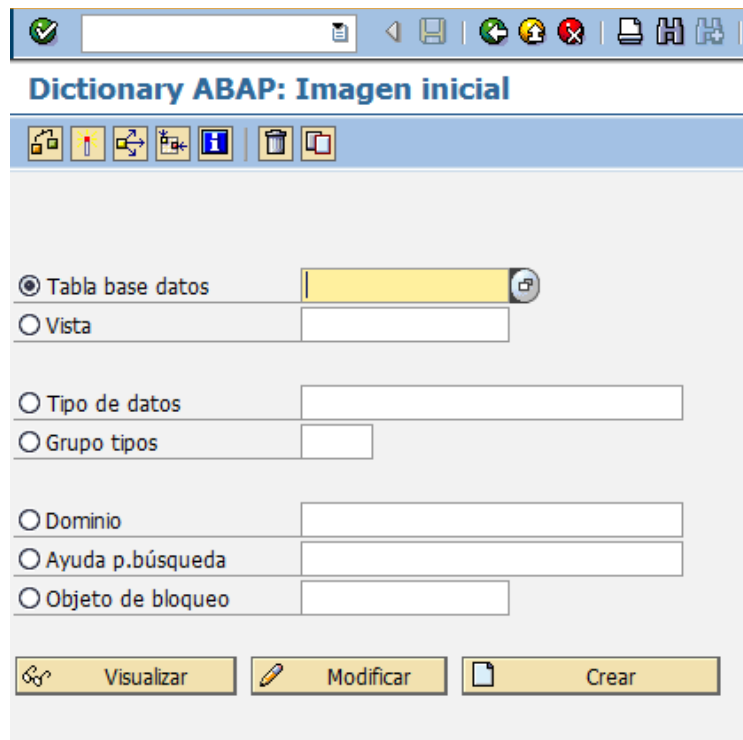


Ilustración 46:SE11.

Un dominio es el tipo de datos que va a utilizar una estructura, donde básicamente se indica el tipo de datos (CHAR, DEC, NUMC) y la longitud del campo, en SAP, la mayor longitud que puede tener un campo es de 255 (Ilustración 47). Se puede indicar en la pestaña ámbito de valores si se va a restringir el número de valores posible.

Dict: Actualizar dominios

Dominio activo
 Descripción breve

Atributos Definición **Ámbito val.**

Formato

Tipo de datos String

Ctd.posiciones

Decimales

Propiedades salida

Longitud salida

Rutina conv.

☐ Signo +/-

☐ Minúsculas

Ilustración 47: Dominio.

A partir del dominio de datos, este es asignado a un elemento de datos, donde se le da una descripción que sirve para las ayudas por si el usuario no sabe que trata el campo, y es donde se les da un denominador de campo que es el nombre que tendrá ese campo en listados (Ilustración 48).

Dict: Visualizar elemento datos

Elemento datos: ZE_NOMBRE_CAMPO activo

Descripción breve: Nombre del campo en la dynpro

Atributos | Tipo datos | Propiedades adicionales | Denom.campo

☒ Tipo elemental

☒ Dominio: ZE_NOMBRE_CAMPO Nombre del campo en ...

Tipo datos: CHAR String

Longitud: 200 Decimales: 0

☐ Tipo instalado

Tipo datos: Longitud: 0 Decimales: 0

☐ Tipo referencia

☐ Tipo referenciado

☐ Referencia a tipo instalado

Tp.datos: Longitud: 0 Decimales: 0

Dict: Visualizar elemento datos

Elemento datos: ZE_NOMBRE_CAMPO activo

Descripción breve: Nombre del campo en la dynpro

Atributos | Tipo datos | Propiedades adicionales | Denom.campo

	Breve	Long.	Denominador de campo
Breve	10	Nombre	
Mediano	15	Nombre campo	
Largo	20	Nombre campo	
Cabecera	55	Nombre campo	

Ilustración 48:Elemento de datos.

Y finalmente en la tabla o vista correspondiente es asignado a un campo (Ilustración 49).

Dict: Actualizar tabla

Tabla transparente: ZTLB_BLRAYMOHSTL activo

Descripción breve: Probetas de BAL - dureza al rayado de superficie, según Mohs

Atributos | Entrega y actualización | Campos | Ayuda p./Verif.entr. | Campos de moneda/cantidad

Campo	Clv	Vali	Elem.datos	Tipo de...	Long.	Decim...	Descripción breve	Grupo
MANDI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MANDI	CLNT	3	0	Mandante	
IDMUESTRA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZE_IDMUESTRA	CHAR	12	0	Identificador de Muestra	
AUFPL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CO_AUFPL	NUMC	10	0	Nº hoja ruta de operaciones en orden	
APLZL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CO_APLZL	NUMC	8	0	Contador general de la orden	
PROBETA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZE_PROBETA	INT1	3	0	ID de la probeta que se está analizando	
MOHSID	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZE_MOHSID	INT1	3	0	Id de la escala de mohs	
.INCLUDE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZSCA_AUDITORIA	STRU	0	0	Campos de auditoría de tablas	

Ilustración 49:Tabla.

Existen otros dos tipos de datos que son muy utilizados, que son las estructuras y los tipos tabla.

Las estructuras recuerdan mucho a las tablas, en el sentido que un tipo de dato que se usan en los programas, para simplificar, una estructura es como el registro de una tabla, solo una línea, aunque no contienen datos en el diccionario, sino que se rellenan en los programas quienes les introducen datos en el tiempo de ejecución (Ilustración 50).

Dict: Actualizar estructura

Estructura: ZSLB_BALDOSAS activo
 Descripción breve: Estructura del listado de baldosas

Atributos Componentes Ayuda p./Verif.entr. Campos de moneda/cantidad

Tipo instalado 1 / 82

Componente	TPR	TP.componente	Tipo de dat.	Long.	Decim.	Descripción breve	Grupo
KUNNR	<input type="checkbox"/>	KUNNR	CHAR	10		0 N° de cliente 1	
NAME1	<input type="checkbox"/>	ZE_CLIENTES	CHAR	30		0 Nombre del Cliente	
IDOBRA	<input type="checkbox"/>	ZE_IDOBRA	CHAR	6		0 ID Obra	
DESCOB	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCOB	CHAR	255		0 Descripción de la Obra	
EXPEDIENTE	<input type="checkbox"/>	ZE_PEP_EXPEDIEN	CHAR	24		0 Expediente	
POST1	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCEXP	CHAR	40		0 Descripción Expediente	
FECHATOMA	<input type="checkbox"/>	ZE_FECHATOMA	DATS	8		0 Fecha de la toma	
IDMUESTRA	<input type="checkbox"/>	ZE_IDMUESTRA	CHAR	12		0 Identificador de Muestra	
CODMUESTRA	<input type="checkbox"/>	ZE_CODMUESTRA	CHAR	22		0 Cod muestra. Concatena IDLAB, IDLIB, EJERCICIO, NMUESTRA	
IDTIPO MATERIAL	<input type="checkbox"/>	ZE_TIPO	NUMC	3		0 Tipos de material	
DESCRIPCIONMAT	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCRIPCION	CHAR	255		0 Descripción	
IDLAB	<input type="checkbox"/>	ZE_IDLAB	CHAR	10		0 Id. Laboratorio	
IDLIB	<input type="checkbox"/>	ZE_LIBRO	NUMC	2		0 Id. Libro	
EJERCICIO	<input type="checkbox"/>	GUJHR	NUMC	4		0 Ejercicio	
NMUESTRA	<input type="checkbox"/>	ZE_NMUESTRA	NUMC	6		0 Numero de muestra	
NALBARAN	<input type="checkbox"/>	ZE_ALBARAN	CHAR	12		0 N° Albarán	
IDOPERADOR	<input type="checkbox"/>	PERSHO	NUMC	8		0 Número de personal	
ENAME	<input type="checkbox"/>	ZE_PERSNOMBRE	CHAR	50		0 Nombre del operador	
DESCRIPCION	<input type="checkbox"/>	ZE_DESMUESTRA	CHAR	50		0 Elemnto datos Descripción de Muestra	
UBICACION	<input type="checkbox"/>	ZE_UBICACION	CHAR	200		0 Texto Ubicación toma	
PROCEDENCIA	<input type="checkbox"/>	ZE_PROCEDENCIA	CHAR	200		0 Procedencia de la toma	
IDMETDMUEST	<input type="checkbox"/>	ZE_IDMETDMUEST	NUMC	3		0 Identificador de Método de Muestreo	
DESCMET	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCMET	CHAR	100		0 Método de muestreo	

Ilustración 50: Estructura.

Los tipos tablas serían la unión de varias estructuras del mismo tipo, así que, si un tipo tabla es una tabla, la estructura sería una línea de ese tipo tabla, en el tipo tabla solo hay que indicar que estructura la forma.

3.2. ModulePool

La entrada de muestras y de resultados se realizan en programas conocidos como ModulePool [5], estos programas están compuesto por las Dynpros (Ilustración 51), que son las pantallas sobre las que el usuario final trabaja, cada Dynpro cuenta con un módulo PBO y PAI, además que el programa cuenta con un módulo F01 y un TOP, a continuación, se explica por encima cada una de ellas:

TOP: En este módulo se encuentra la declaración de variables globales que utiliza el programa, como por ejemplo las tablas donde se guardan los resultados (Ilustración 52).

F01: En este módulo se encuentra las subrutinas que usa el programa, como guardar los datos del programa o cambiar entre pantallas de cálculos (Ilustración 53).

PBO: Existe una por Dynpro, es donde se llama a las subrutinas que se encargan de cosas como obtener los datos o si se necesitan ocultar campos de la Dynpro antes de mostrarse (Ilustración 54).

PAI: También existe una por Dynpro y se realizan las subrutinas que ocurren al realizar una acción en la Dynpro (pulsar un botón, introducir un campo, etc...) (Ilustración 55).

```

1
2 process before output.
3   " Asingamos Status
4   module status_9018.
5   " Inicializamos datos
6   module inicializadatos9018.
7
8
9   *&SPWIZARD: PBO FLOW LOGIC FOR TABLECONTROL 'TC_ABSAGUA'
10  module tc_absagua_change_tc_attr.
11  *&SPWIZARD: MODULE TC_ABSAGUA_CHANGE_COL_ATTR.
12  loop at t_absagua
13  |
14  |   into wa_tabsagua
15  |   with control tc_absagua
16  |   cursor tc_absagua-current_line.
17  |   module tc_absagua_get_lines.
18  |
19  |   *&SPWIZARD: MODULE TC_ABSAGUA_CHANGE_FIELD_ATTR
20  |   endloop.
21  |
22  |
23  | process after input.
24  | *&SPWIZARD: PAI FLOW LOGIC FOR TABLECONTROL 'TC_ABSAGUA'
25  |
26  | loop at t_absagua.
27  |   chain.
28  |
29  |   field wa_tabsagua-probeta.
30  |   field wa_tabsagua-medida1.
31  |   field wa_tabsagua-medida2.
32  |   field wa_tabsagua-superficie.
33  |   field wa_tabsagua-caravista.
34  |   field wa_tabsagua-totalhumedo.
35  |   field wa_tabsagua-parafinada.
36  |   field wa_tabsagua-noparafinada.
37  |   field wa_tabsagua-caravistal.
38  |   field wa_tabsagua-totalhumedol.
39  |   field wa_tabsagua-parafinadal.
40  |   field wa_tabsagua-noparafinadal.
41  |   field wa_tabsagua-abscapilaridad.
42  |   field wa_tabsagua-absagua.
43  |   module tc_absagua_modify on chain-request.
44  |   endchain.
45  |   field wa_tabsagua-sel
46  |   module tc_absagua_mark on request.
47  |   endloop.
48  module tc_absagua user command.

```

Ilustración 51: Dynpro.

Include	ZLBM_EMGRALTOP	activo
71	ztlb_laboratorio,	
72	knal,	
73	ztlb_desmat,	"6993 - Designaciones de los materiales
74	ztlb_plantas.	"10849 - Plantas
75		
76	" Variables para container Text	
77	*data: containertext	type ref to cl_gui_custom_container,
78	* textedit	type ref to cl_gui_textedit.
79		
80	" Variables para gestion de errores	
81	data: wg_msgty	type sy-msgty,
82	wg_msgno	type sy-msgno.
83		
84	"Tablas internas.	
85	data: t1_ddshretval	type table of ddshretval , "Valores devuelto:
86	t_prps	type table of prps , "Va:
87	t_proj	type table of proj ,
88	t_obras	type table of ztlb_obras ,
89	t_afvu	type table of afvu ,
90	t_bbpps_rsthie	type table of bbpps_rsthie ,
91	t_bbpps_proj	type table of bbpps_proj ,
92	t_bbpps_prps	type table of bbpps_prps ,
93	t_bbpps_aufk	type table of bbpps_aufk ,
94	t_bbpps_afvc	type table of bbpps_afvc ,
95	t_bbpps_comp	type table of bbpps_comp ,
96	t_bbpps_ctxt	type table of bbpps_ctxt ,
97	t_interloc_proyecto	type table of zslb_interloc_proyecto with header 1
98	t_materiales_expediente	type table of zslb_materiales_expediente ,
99	t_personal	type table of zvlb_personal.
100		
101	" Variables para container Text	
102	*data: wg_containertext	type ref to cl_gui_custom_container,
103	* wg_textedit	type ref to cl_gui_textedit,
104	* x_head	like thead.
105	data: wa_muestras	type ztlb_muestras, "WA auxiliar para muestras
106	wa_servicios	type ztlb_murelser. "WA auxiliar para servicios
107		
108	data: wa_mconducida	type ztlb_muestras, "WA auxiliar para ventana de condi
109	wa_mrscondu	type ztlb_murelser, "WA auxiliar para ventana de condi
110	wg_tec_orig	type na0001-aname

Ilustración 52:Top.

Include	ZLBM_EMGRAL_F01	activo
3653	endform.	" F CARGAR USOPREVISTO
3654	*-----*	
3655	*& Form F_CARGAR_PLANTA	
3656	*-----*	
3657	* Autor YAO4050 - 10849 - 20/09/2016	
3658	* text Carga el nombre de la planta si existe	
3659	*-----*	
3660	* --> p1 text	
3661	* <-- p2 text	
3662	*-----*	
3663	form f_cargar_planta .	
3664	if t_muestras-idplanta <> ztlb_muestras-idplanta. "Si se ha producido cambio,	
3665	"se entra en la ejecución.	
3666	select single * from ztlb_plantas	
3667	where idplanta = ztlb_muestras-idplanta.	
3668		
3669	if sy-subrc <> 0.	
3670	clear ztlb_muestras-idplanta.	
3671	endif.	
3672		
3673	t_muestras-idplanta = ztlb_muestras-idplanta.	
3674	endif.	
3675	endform.	" F CARGAR PLANTA
3676	*-----*	
3677	*& Form F_CARGAR_TIPOCEMENTO	
3678	*-----*	
3679	* Autor YAO4050 - 10849 - 20/09/2016	
3680	* text Para la descripción del cemento si existe	

Ilustración 53:F01.

Include	ZLBM_ERGRAL_PBO_9018	activo
1	***INCLUDE ZLBM_ERGRAL_PBO_9018 .	
2	*-----*	
3	*&-----*	
4	*& Module STATUS_9018 OUTPUT	
5	*-----*	
6	*&-----*	
7	* text	
8	*-----*	
9	module status_9018 output.	
10		
11	" Establecemos Titulo de la pantalla	
12	set titlebar '9018'.	
13	" establecemos el estatus	
14	perform setstatus using '9001' .	
15		
16	endmodule.	" STATUS 9018 OUTPUT
17	*-----*	
18	*& Module INICIALIZADOS9018 OUTPUT	
19	*-----*	
20	* JGQ4009 - 12163 - 26/09/2016	
21	* Inicializa los datos en pantalla	
22	*-----*	
23	module inicializadatos9018 output.	
24		
25	" Inicilizamos datos	
26	perform f_inicializadatos9018.	
27		
28	*DATA: COLS LIKE LINE OF tc_absagua-COLS.	
29	*&-----*	
30	* LOOP AT tc_absagua-cols INTO cols.	
31	* IF cols-screen-name = 'WA_TABSAGUA-ABSCAPILARIDAD'. "Which is to be hidden	
32	* cols-invisible = '1'.	
33	* MODIFY tc_absagua-cols FROM cols index sy-tabix.	
34	* ENDF.	
35	* ENDOLOOP.	
36		
37	endmodule.	" INICIALIZADOS9018 OUTPUT

Ilustración 54.PBO.

IncludeZLBM_ERGRAL_PAI_9018activo

```
1  *-----*
2  ***INCLUDE ZLBM_ERGRAL_PAI_9018 .
3  *-----*
4  *%-----*
5  *%      Module  PAI_9018_EXIT  INPUT
6  *%-----*
7  *      JGQ4009 - 12163 - 26/09/16
8  *      Module para exit
9  *-----*
10 module pai_9018_exit input.
11
12     perform f_salir_programa.
13
14
15 endmodule.                                " PAI 9018 EXIT  INPUT
16 *%-----*
17 *%      Module  USER_COMMAND_9018  INPUT
18 *%-----*
19 *      JGQ4009 - 12163 - 26/09/16
20 *      Module para user command
21 *-----*
22 module user_command_9018 input.
23
24     clear: p_msg.
25
26     wl_okcode = okcode18.
27     clear okcode18.
28
29     case wl_okcode.
30     when 'IR'.
31         perform f_navegarexpediente.
32     when 'SAVE'.
33         perform f_guardar_datos_9018.
34     when 'CALCULO'.
35         perform f_calcular_absorcionaguater.
36     when 'P+'.
37         perform f_avanzar.
38     when 'P-'.
39         perform f_retroceder.
```

Ilustración 55:PAI.

3.3. Grupo de funciones

Los grupos de funciones (Ilustración 56) son grupos de módulos de funciones que se crean para ser utilizados en distintos programas, así no necesita ser implementado en todos los programas (un ejemplo, obtener los clientes de una oferta, crear una función que dando una oferta devuelva esos clientes).

Estos módulos de funciones permiten encapsular y reutilizar funciones globales, estas funciones pueden ser creadas en la SE80 y en la SE37, que es la biblioteca central de funciones. Las funciones que guardan relación entre sí o que van a ser utilizadas para un programa se suelen encapsular en el mismo grupo de funciones.

La ventaja de los grupos de funciones es que permite a todos los módulos de funciones que pertenezcan utilizar las mismas variables globales, por eso los grupos guardan funciones que suelen estar relacionadas entre sí.

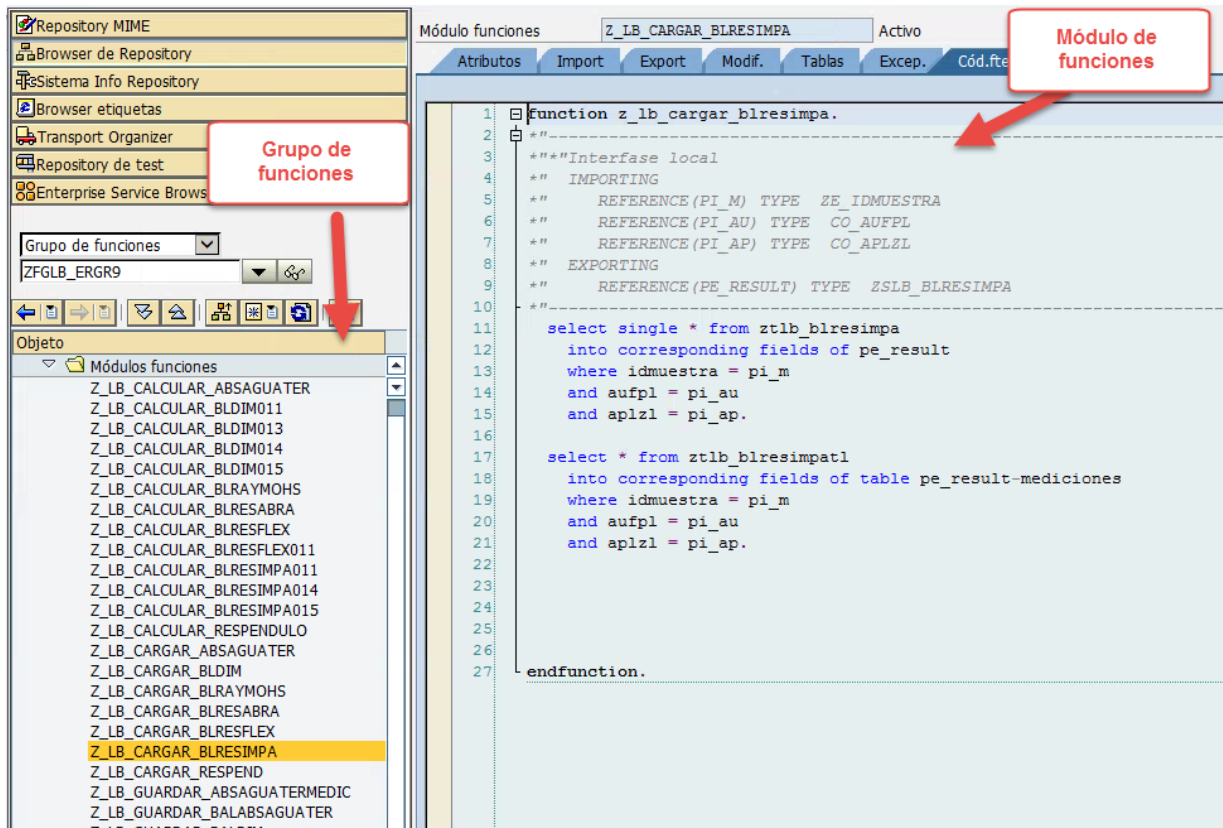


Ilustración 56: Grupo de funciones y módulos de funciones.

Los módulos de funciones, al ser llamados se hacen con una serie de parámetros, estos se pueden clasificar de la siguiente manera (Ilustración 57):

IMPORT: Son los parámetros de entrada de la función, estos no pueden ser modificados en la función.

EXPORT: Son los parámetros de salida de la función.

CHANGING: Son los parámetros de entrada y salida, que van a sufrir algún cambio en la función (Como una función que añada un registro a una tabla que ya existía anteriormente)


```

call function 'Z_LB_LAD_GUARDARAUDITORIA'
exporting
  pi_ersda = pc_r-ersda
  pi_erzei = pc_r-erzei
  pi_ernam = pc_r-ernam
importing
  pe_ersda = pc_r-ersda
  pe_erzei = pc_r-erzei
  pe_ernam = pc_r-ernam
  pe_laeda = pc_r-laeda
  pe_aezet = pc_r-aezet
  pe_aenam = pc_r-aenam.

```

Ilustración 57: Llamando a una función

3.4. Entrada de muestras

En este programa, que ya estaba hecho, solo había que meter nuevos datos en la pantalla en caso de que nuestro material lo necesitara, en nuestro caso, el informe necesitabas datos como el color de la muestra o el soporte usado en la baldosa que no se recogen en ningún lado (y no son datos específicos de un ensayo), por lo que se decidió añadir estos nuevos campos a la entrada de muestras, para ello, en la tabla ZTLB_MUESTRAS, que es donde se guardan los datos generales de la muestra, añadir los nuevos campos que vamos a necesitar.

Un problema que vi al hacer esta parte, es que ahora mismo, independiente de si el campo iba a ser necesario o no para otro tipo de material, se iba a mostrar como campo de entrada. Y si en un futuro se crea demasiados campos va a quedar una Dynpro demasiado grande y confusa para el usuario. Así que se estudió que hacer, si un campo de la entrada de muestras solo es necesario para baldosas, pues que solo se muestre para ese tipo de material, y al señalar otro tipo de material este se oculte de la entrada de muestras.

Para esto, se decidió crear un módulo en el PBO del programa que se encargara de mostrar u ocultar campos según el tipo de material (Ilustración 58).

```

*-----*
*      Module  OCULTAR_CAMPOS  OUTPUT
*-----*
*      text
*-----*
module ocultar_campos output.
  data: wa_idtipomaterial type string,
        t_mostrar type table of ztlb_zlemmostrar,
        t_comunes type table of ztlb_zlemmostrar.
  field-symbols: <fs_mostrar> like line of t_mostrar.
  clear: t_mostrar.
  wa_idtipomaterial = ztlb_muestras-idtipomaterial.

  select * into table t_mostrar
  from ztlb_zlemmostrar
  where idtipomaterial = wa_idtipomaterial.

  loop at screen.
    read table t_mostrar assigning <fs_mostrar> with key nombre = screen-name.
    if sy-subrc = 0. "El campo es del material y debe aparecer
      screen-invisible = '0'.
      screen-active = '1'.
    else. "Si no es del material, debemos saber si es comun
      select * into table t_comunes from ztlb_zlemmostrar where nombre = screen-name.
      if sy-subrc <> 0. "Si no lo encuentra, es un campo comun
        screen-invisible = '0'.
        screen-active = '1'.
      else. "No es comun, por lo que se oculta
        screen-invisible = '1'.
        screen-active = '0'.
      endif.
    endif.
    modify screen.
  endloop.

```

Ilustración 58:Módulo ocultar campos.

Lo que se ha hecho, es crear una tabla donde se relaciona el tipo de material y el nombre del campo de la Dynpro que le pertenece, entonces se hace un select de la tabla filtrando por el tipo de material, y se hace un loop recorriendo todos los campos que tiene la Dynpro. Si el nombre del campo coincide con alguno de los que hemos encontrado en nuestro select (el READ TABLE que aparece al principio del bucle), si lo encuentra, pues muestra ese campo, si no lo encuentra estamos ante estos dos casos:

- Que el campo pertenezca a otro tipo de material
- Que el campo sea común

Tanto si estamos en un caso como en otro, ahora mismo no lo podemos saber con certeza, lo que sí sabemos es que si ese campo no aparece para ningún tipo de material es que no es específico de ningún material, y por lo tanto es uno común, por lo que hacemos un segundo select en la tabla, esta vez filtrando por el nombre del campo, si encontramos algún registro en la tabla, debemos ocultar el campo porque pertenece a algún otro tipo de material, si no aparece, es que es un campo común y debe mostrarse (Ilustración 59).

Entrada Hojas Servicio 0 (General)

Datos de Cabecera		Muestra		RL		0	
Expediente		Muestra Origen		RL		0	
Obra		Aviso Nº		F.Pedido			
Cliente							
Datos de Toma							
Nº Albarán		Muestras Albarán		Fecha-hora toma		Duración	
Operador		Realizada por		F. Entrada		Tipo Informe	
		ML		13.11.2016		MUEIOSSCA	
						¿Incluye plano?	
Datos de Muestra							
Tipo material		11 Baldosa Cerámica		Lote CEMOSA		Lote Cliente	
Descripción		Procedencia		Lugar toma		Ubicación	
Estado muestra		Albarán Fab		Norma Muestreo		Cntd / Unds	
Designación		Fabricante		Método		KG	
Uso previsto		Matrícula		Id. Planta		Hora de Fabricación	
Tipo Cemento		Relación A/C		Cantidad Cemento		kg/m3	
Observaciones							
Largo fab (mm)		Ancho fab (mm)		Espesor fab (mm)			

← Campos de baldosa

Entrada Hojas Servicio 0 (General)

Datos de Cabecera		Control de calidad de materiales		Muestra		RL		0901 15 2011 68	
Expediente		Obra		Muestra Origen		RL		0 0	
0/1000261/1		076347 DHULL		Aviso Nº		F.Pedido			
Cliente		Ferroval Agroman, S.A.		0					
Datos de Toma									
Nº Albarán		Muestras Albarán		Fecha-hora toma		Duración		CE02	
Operador		Realizada por		F. Entrada		Tipo Informe		¿Incluye plano?	
5		ML		03.08.2016		MUEIOSSCA			
Datos de Muestra									
Tipo material		44 Mortero		Lote CEMOSA		Lote Cliente			
Descripción		Procedencia		Lugar toma		Ubicación			
Estado muestra		Albarán Fab		Norma Muestreo		Cntd / Unds		KG	
Designación		Fabricante		Método		Hora de Fabricación		1258	
Uso previsto		Matrícula		Id. Planta		MALAGA			
Tipo Cemento		Relación A/C		Cantidad Cemento		kg/m3			
Observaciones									

Con otro tipo de material, desaparecen los campos

Ilustración 59:Entrada de muestra, mostrando y ocultando campos.

3.5. Entrada de resultados

En esta parte, como ya se ha dicho, la parte del modelo de datos se hizo de una forma que todas las tablas tuvieran una estructura similar, para facilitar después el mantenimiento de estas, pues para la implementación se ha hecho algo parecido.

El programa utilizado ha sido ZLBM_ERGRAL (Ilustración 60), el cual ya contenía las dynpros referentes al material ladrillos, así podíamos reutilizar subrutinas y funciones que nos pudieran hacer falta.

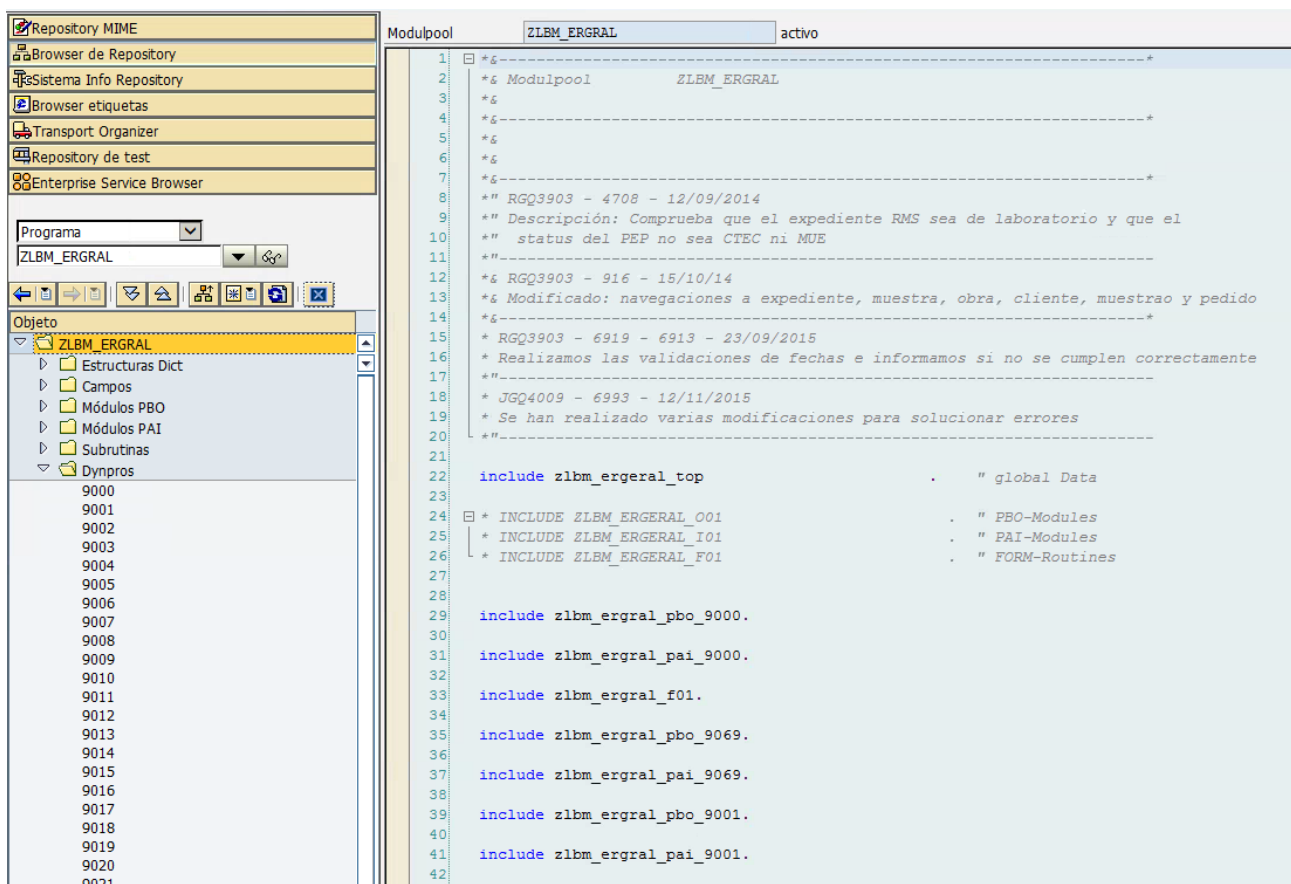


Ilustración 60:ZLBM_ERGRAL.

En cada Dynpro, se ha seguido un patrón común:

- PBO: Es donde se inicializan los datos y se encarga de asignar los datos de las tablas a los campos de la pantalla, ya que estos inicialmente están vacíos llamando al módulo encargado de eso, también en algunas pantallas se llama al módulo de ocultar campos de la Dynpro, ya que como se ha dicho en anteriores apartados, hay dynpros que se utilizan para los distintos tipos de baldosas, pero pueden tener campos diferentes y es preferible ocultarlos.
- PAI: Una vez ocurre una acción iniciada por el usuario, puede ocurrir varias cosas, para empezar, si es un campo de entrada, debe quedar registrada en la tabla y además señalarse que ha sido modificado, para una vez guardemos los datos modificar la tabla de base de datos (Ilustración 61), al final del PAI, en el módulo user_command (Ilustración 62) se llevan a cabo las acciones de los botones de la parte superior de la pantalla, y alguno como el de añadir probetas al ensayo.

```

21 *
22 process after input.
23 *%SPWIZARD: PAI FLOW LOGIC FOR TABLECONTROL 'TC_RESABRA'
24 loop at t_resabra.
25     chain.
26         field wa_tresabra-probeta.
27         field wa_tresabra-huellalongitud.
28         field wa_tresabra-huellaanchura.
29         field wa_tresabra-huellalongitudl.
30         field wa_tresabra-huellaanchural.
31         module tc_resabra_modify on chain-request.
32     endchain.
33     field wa_tresabra-sel
34     module tc_resabra_mark on request.
35 endloop.
36 module tc_resabra_user_command.
37 *%SPWIZARD: MODULE TC_RESABRA_CHANGE_TC_ATTR.
38 *%SPWIZARD: MODULE TC_RESABRA_CHANGE_COL_ATTR.
39
40 chain.
41     field wa_resabra-descripcionensay.
42     field wa_resabra-longitudpatin.
43     field wa_resabra-mhuellalongitud.
44     field wa_resabra-mhuellaanchura.
45     module modificar_9020 on chain-request.
46 endchain.
47
48 chain.
49     field ztlb_murelser-ffinaliza.
50     field ztlb_murelser-obser.
51     module modificado_muestra on chain-request.
52 endchain.
53
54 module pai_9020_exit at exit-command.
55
56 * -----
57 * Module User Command
58 module user_command_9020.
59

```

Ilustración 61:PAI de una dynpro.

```

*-----*
*      Module  USER_COMMAND_9020  INPUT
*-----*
*      JGQ4009 - 12163 - 05/10/16
*      Module para user command
*-----*

module user_command_9020 input.

    clear: p_msg.

    w1_okcode = okcode20.
    clear okcode20.

    case w1_okcode.
        when 'IR'.
            perform f_navegarexpediente.
        when 'SAVE'.
            perform f_guardar_datos_9020.
        when 'CALCULO'.
            perform f_calcular_balresabra.
        when 'P+'.
            perform f_avanzar.
        when 'P-'.
            perform f_retroceder.
        when 'ADJUNTA'.
            perform f_adjunta_doc_expediente
                using ztlb_muestras-idplaninforme p_msg .
        when 'EXIT'.
            leave program.
            "916 -->
        when 'PICK'.
            perform f_navegaciones.
            "<-- 916
        when 'PROBETAS'.
            perform f_anadir_probetas_general using '10' 'ZTLB_BLRESABRATL' 'tc_resabra' 't_resabra'.
            wa_resabra-mediciones = t_resabra.
        when others.

    endcase.
    sy-ucomm = okcode20.

endmodule.                                " USER_COMMAND_9020 INPUT

```

Ilustración 62:User_command.

Para las tareas de inicialización (Ilustración 63), guardar o realizar cálculos se llaman a módulos de funciones que se encargan de realizar estas tareas, como se puede ver en la siguiente imagen, se ha pretendido modularizar lo mejor posible para distinguir las diferentes funciones del programa.



Ilustración 63: Inicializar datos dynpro 9020.

3.6. Listado

Para el listado, se ha hecho de forma que se puede dividir en tres partes diferenciadas, primero el filtro, después la función que obtiene los parámetros introducidos y llama a la función que obtiene el listado y finalmente se llama a la función que llama al listado.

Para empezar, hay que crear una estructura y su correspondiente tipo tabla, con los datos que queremos que salgan en el listado, que son los datos generales de la muestra y los resultados de cada ensayo como medias y resultados, como los tipos de baldosas son muy parecidos, se ha decidido hacer que el listado sirva para todos los tipos de baldosas (lo normal es un listado por tipo de material, en nuestro caso serían los cinco tipos de baldosas), a esta estructura la llamamos ZSLB_BALDOSAS (Ilustración 64).

Estructura		ZSLB_BALDOSAS	activo				
Descripción breve		Estructura del listado de baldosas					
Atributos Componentes Ayuda p./Verif.ent. Campos de moneda/cantidad							
<div style="float: left; width: 10%;"> </div> <div style="float: right; text-align: right;"> Tipo instalado 1 / 82 </div>							
Componente	TpR	Tp.componente	Tipo de dat.	Long.	Decim.	Descripción breve	Grupo
KUNNR	<input type="checkbox"/>	KUNNR	CHAR	10		0 N° de cliente 1	
NAME1	<input type="checkbox"/>	ZE_CLIENTEDES	CHAR	30		0 Nombre del Cliente	
IDOBRA	<input type="checkbox"/>	ZE_IDOBRA	CHAR	6		0 ID Obra	
DESCOB	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCOB	CHAR	255		0 Descripción de la Obra	
EXPEDIENTE	<input type="checkbox"/>	ZE_PEP_EXPEDIEN..	CHAR	24		0 Expediente	
POST1	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCEXP	CHAR	40		0 Descripción Expediente	
FECHATOMA	<input type="checkbox"/>	ZE_FECHATOMA	DATS	8		0 Fecha de la toma	
IDMUESTRA	<input type="checkbox"/>	ZE_IDMUESTRA	CHAR	12		0 Identificador de Muestra	
CODMUESTRA	<input type="checkbox"/>	ZE_CODMUESTRA	CHAR	22		0 Cod muestra. Concatena IDLAB,IDLIB,EJERCICIO,NMUESTRA	
IDTIPO MATERIAL	<input type="checkbox"/>	ZE_TIPO	NUMC	3		0 Tipos de material	
DESCRIPCIONMAT	<input type="checkbox"/>	ZE_DESCRIPCION	CHAR	255		0 Descripción	
IDLAB	<input type="checkbox"/>	ZE_IDLAB	CHAR	10		0 Id. Laboratorio	
IDLIB	<input type="checkbox"/>	ZE_LIBRO	NUMC	2		0 Id. Libro	
EJERCICIO	<input type="checkbox"/>	GJAHR	NUMC	4		0 Ejercicio	
NMUESTRA	<input type="checkbox"/>	ZE_NMUESTRA	NUMC	6		0 Numero de muestra	
NALBARAN	<input type="checkbox"/>	ZE_ALBARAN	CHAR	12		0 N° Albarán	
IDOPERADOR	<input type="checkbox"/>	PERSNO	NUMC	8		0 Número de personal	
ENAME	<input type="checkbox"/>	ZE_PERSONOMBRE	CHAR	50		0 Nombre del operador	
DESCRIPCION	<input type="checkbox"/>	ZE_DESMUESTRA	CHAR	50		0 Elemnto datos Descripcion de Muestra	
UBICACION	<input type="checkbox"/>	ZE_UBICACION	CHAR	200		0 Texto Ubicación toma	
PROCEDENCIA	<input type="checkbox"/>	ZE_PROCEDENCIA	CHAR	200		0 Procedencia de la toma	
IDMETIDMUEST	<input type="checkbox"/>	ZE_IDMETIDMUEST	NUMC	3		0 Identificador de Método de Muestreo	
DESCRIP	<input type="checkbox"/>	ZE_DESMETODO	CHAR	100		0 Método de muestreo	
OBJNR	<input type="checkbox"/>	J_OBJNR	CHAR	22		0 Número de objeto	
MEDIAKP	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAKP	DEC	6		0 Media de la res.FLillexión (KP)	
MEDIAMPA	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAMPA	DEC	7		1 Media de la Res.Flex (MPA)	
DESVKP	<input type="checkbox"/>	ZE_DESVIIP	DEC	6		3 Desviación típica	
DESVMPA	<input type="checkbox"/>	ZE_DESVIIP	DEC	6		3 Desviación típica	
VLKP	<input type="checkbox"/>	ZE_VLKP	DEC	6		0 Valor característico en KP	
VLMFA	<input type="checkbox"/>	ZE_VLMFA	DEC	7		1 Valor característico en MPA	
SEPARACION	<input type="checkbox"/>	ZE_IDSEPARACION..	DEC	5		2 Separación entre apoyos LAD - Flexión (cm)	
FECHAENSAYO	<input type="checkbox"/>	ZE_FECHANENSAYO	DATS	8		0 Fecha del ensayo	

Para el listado, se ha creado el programa ZLBR_LIST_BALDOSAS (Ilustración 65).

Report	ZLBR_LIST_BALDOSAS	activo
1	*&-----*	
2	*& Report ZLBR_LIST_BALDOSAS	
3	*&	
4	*&-----*	
5	*& JGQ4009 - 12163 - 36/10/2016	
6	*& Listado de baldosas.	
7	*&-----*	
8		
9	include zlbr_list_baldosas_top	. " global Data
10	include zcai_comun_alv_top.	" Variables comunes a todos los ALV.
11		
12	include zlbr_list_baldosas_sel.	
13		
14	include zlbr_list_baldosas_f01	. " FORM-Routines
15	include zcai_comun_alv_f01.	" Subrutinas comunes ALVs.
16		
17	initialization.	
18	perform inicializar.	
19		
20	start-of-selection.	
21	perform seleccionar.	
22		
23	end-of-selection.	
24	perform listar.	

Ilustración 65:ZLBR_LIST_BALDOSAS.

Como se puede ver, en la cabecera está el TOP, el SEL y el F01.

El TOP y el F01 tienen la misma función que la que tienen para dynpros, declarar variables y subrutinas respectivamente.

El SEL es donde se crea el filtro que va a tener el programa, en nuestro caso son los mismos filtros que se usan en listados similares, añadiendo el tipo de material porque existen 5 tipos de baldosa (Ilustración 66).

```

1  |<-----*
2  *% Include          ZLBR_LIST_LADRILLOS_SEL
3  *%-----*
4  *% JGQ4009 - 12163 - 36/10/2016
5  *% Include donde van indicados los parámetros de filtro en el listado.
6  *%-----*
7
8  | selection-screen begin of block b with frame title text-001.
9
10 | selection-screen begin of block a with frame title text-002.
11 | select-options:
12 |     s_stort for prps-stort obligatory,
13 |     s_lib   for ztlb_muestras-idlib,
14 |     s_ej    for ztlb_muestras-ejercicio,
15 |     s_nm    for ztlb_muestras-nmuestra.
16 | selection-screen end of block a.
17
18 | select-options : s_exped for ztlb_muestras-expediente matchcode object zalb_posid_4.
19 | select-options : s_alb   for ztlb_muestras-nalbaran.
20 | select-options : s_mues  for ztlb_muestras-idmuestra matchcode object zalb_idmuestra_2_en .
21 | select-options : s_mat   for ztlb_muestras-idtipomaterial.
22 | select-options : s_ft    for ztlb_muestras-fechatoma.
23 | select-options : s_fen   for ztlb_muestras-fentrada.
24 | select-options : s_ffi   for ztlb_muestras-ffinaliza.
25 | select-options : s_fp    for ztlb_muestras-fepedido.
26 | select-options : s_pe    for ztlb_muestras-pedido matchcode object vmva.
27 | select-options : s_op    for ztlb_muestras-idoperador.
28
29 | selection-screen end of block b.
30
31
32 | selection-screen begin of block c with frame title text-003.
33 | parameters : sp_vari like disvariant-variant.
34 | selection-screen end of block c.
35
36
37 | at selection-screen on value-request for sp_vari.
38 |     perform f_f4_for_variant.
39
40 | at selection-screen.
41 | * Validating selection screen fields
42 |     perform f_at_selection_screen.

```

Ilustración 66: ZLBR_LIST_BALDOSAS_SEL.

En inicializar se cargan algunas variables por defecto que usa el programa necesarias para cargar el programa, en seleccionar (Ilustración 67) se obtienen los parámetros del filtro y se llama a la función que obtiene el listado.

```

58 *-----*
59 *$ Form SELECCIONAR
60 *-----*
61 * JGQ4009 - 6993 - 27/10/2016
62 * Llamada a la función Z_GET_LIST_BALDOSAS, pasándole una serie de parámetros,
63 * y obtención de los resultados a listar
64 *-----*
65 * --> p1      text
66 * <-- p2      text
67 *-----*
68 form seleccionar .
69   data: tl_rparams type rparams_tt.
70
71   call function 'Z_CA_CAMBIA_TIT_PROGRAMA'.
72
73
74   perform f_guardar_rparams changing tl_rparams. "cargar parámetros
75
76   call function 'Z_GET_LIST_BALDOSAS'
77     exporting
78       pi_rparams = tl_rparams
79     importing
80       pe_listado = t_listado.
81 endform. " SELECCIONAR

```

```

7/ *-----*
8 *$ REFERENCE(PE_LISTADO) TYPE ZSTLB_BALDOSAS
9 *-----*
10 * JGQ4009 - 27/10/16 - 12163
11 * Obtiene el listado de baldosas
12 *-----*
13 data: li_tama type i,
14       li_conta type i,
15       li_prog type i.
16
17 li_prog = 0.
18 li_conta = 0.
19
20 perform f_carga_parametros using pi_rparams.
21
22 "Carga las muestras de tipo baldosas (ID 11,12,13,14 y 15)
23 "en el filtro tambien se incluye el tipo de material por s
24 perform f_carga_muestras using pe_listado.
25
26 describe table pe_listado lines li_tama.
27
28 perform f_carga_tablas_memoria using pe_listado.
29
30 loop at pe_listado assigning <fs_listado>.
31   perform f_carga_muestra.
32   perform f_carga_operador.
33   perform f_carga_metmuestra.
34   perform f_carga_expediente.
35   perform f_carga_obras.
36   perform f_carga_clientes.
37   perform f_carga_resflexion.
38   perform f_carga_despellido.
39   perform f_carga_absagua.
40   perform f_carga_absaguater.
41   perform f_carga_resabra.
42   perform f_carga_resimpa.
43   perform f_carga_dim.
44   perform f_carga_raymohs.
45   <fs_listado>-agrupa = 1.

```

Ilustración 67: Seleccionar.

Y en listar (Ilustración 68), se llama a la función que carga el listado

```

242 * JGQ4009 - 6993 - 27/10/2016
243 *-----*
244 * --> p1      text
245 * <-- p2      text
246 *-----*
247 form listar .
248
249   perform f_ini_listado_gen using c_estructura.
250
251   perform f_listar_alv. "listar común a todos
252
253
254 endform. " LISTAR
255

```

Ilustración 68: Listar.

Listado de baldosas

Listado de Baldosas

Referencia de Laboratorio

Laboratorio a
Id. Libro a
Ejercicio a
Nº Muestra a

Expediente a
Nº Albarán a
Id. Muestra a
Tipo de material a
Fecha de la Toma a
Fecha Entrada a
Fecha de Finalización a
Fecha de Pedido a
Pedido a
Operador de la Toma a

Seleccionar Layout

Layout

Ilustración 69:Listado de baldosas (filtro).

Listado de baldosas

Clien...	Nombre del Cliente	Cod. Obra	Obra	Expediente	Descripción Ex
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
15	CORSAN - CORVIAM, S.A.	023355	VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS	O/1600105/1/01	BALDOSAS
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali
101	Sando Inmobiliaria, S.A.	024148	4 VIV.PAREADAS+1 AISLADA. C/ HNOS. BELON LIMA. MARBELLA (MÁLAGA) 4 VIV.PA	O/1156131/1	Control de cali

Ilustración 70:Listado de baldosas (Listado).

3.7. Informe

Para empezar, desde la transacción 'SCASE' se carga el documento Word que se va a usar de plantilla en el informe (Ilustración 71).

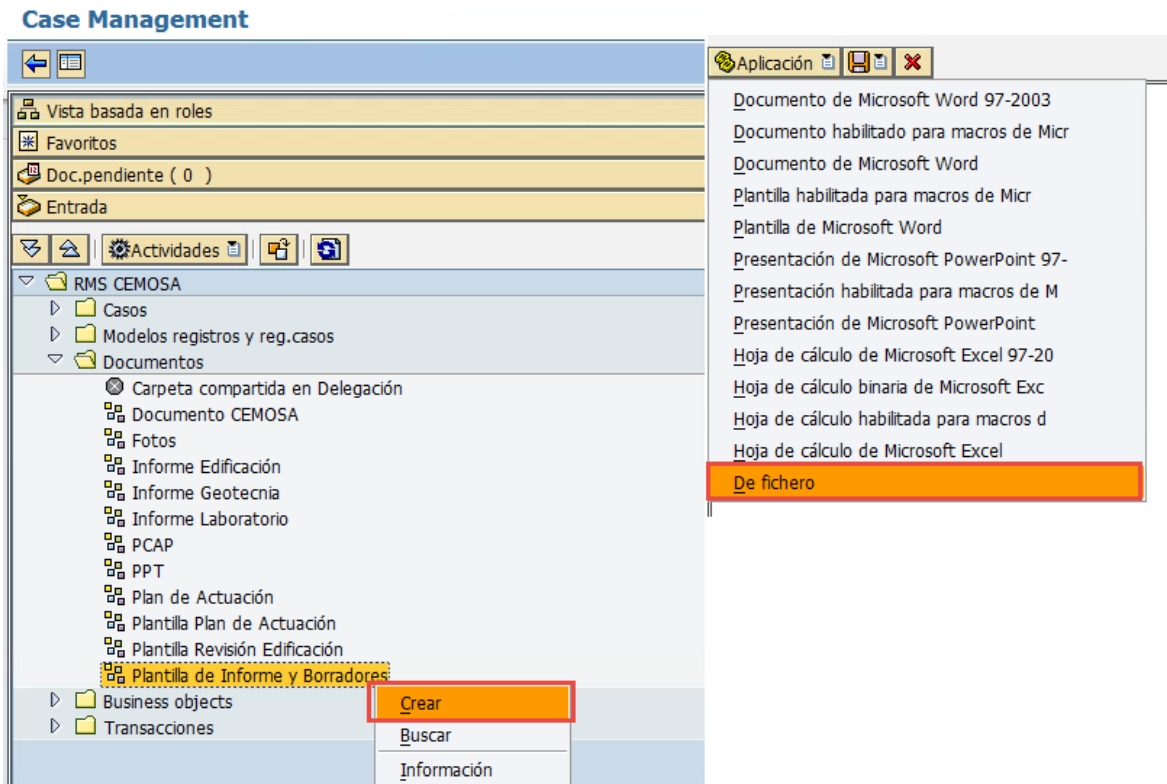


Ilustración 71: Crear plantilla.

Después, desde 'ZGC_PLANTILLAS' se indica para que módulo vamos a incluir la plantilla (Ilustración 72)

Plantillas							
Plantilla Gestionar plantillas Incluir plantillas Editar cat. campos Fórmulas							
Act	Tipo	Grupo	Subg	Tipo	Descripción	Plantilla	
X	WORD_DOCX	LAB	BAL	INF	IBAL001_INFORME_BAL_HOR	SRM_DOC05	E6A0F5ADF4
X	WORD_DOCX	LAB	BAL	INF	IBAL002_INFORME_BAL_CER	SRM_DOC05	E6A6520F28

Ilustración 72: Asignar plantilla.

Ahora lo que vamos a hacer es añadir los campos que van a ser rellenados en SAP, para ello entramos en la SCASE y accedemos a la plantilla que hemos subido anteriormente (se puede también hacer esto y después subir la plantilla a SAP), para ello primeros debemos crear los campos, entrando en la pestaña archivos de arriba y pulsar en propiedades avanzadas y darle a la pestaña personalizar, allí es donde se añaden los campos, una vez hayamos creado los campos, debemos añadirlos al documento en la opción insertar -> elementos rápidos -> elementos de texto y buscar en la lista de la izquierda DocProperty, y allí

saldrán las variables que hemos creado, señalamos la que queremos y al aceptar se añade al documento Word (Ilustración 73 y 74).

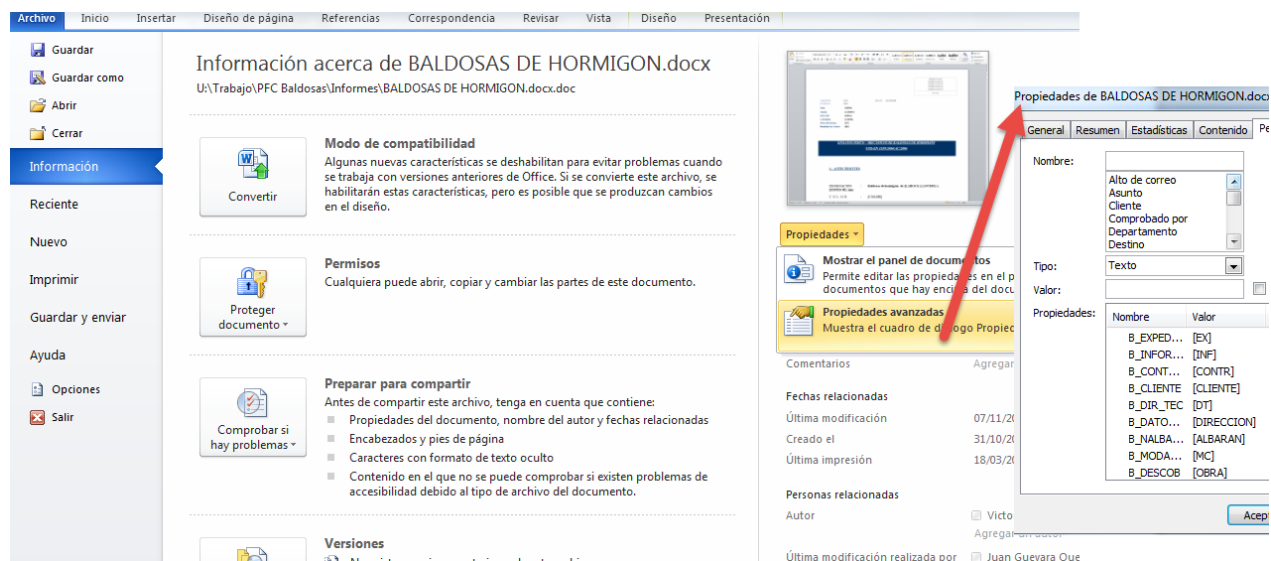


Ilustración 73: Creando campos en el Word.

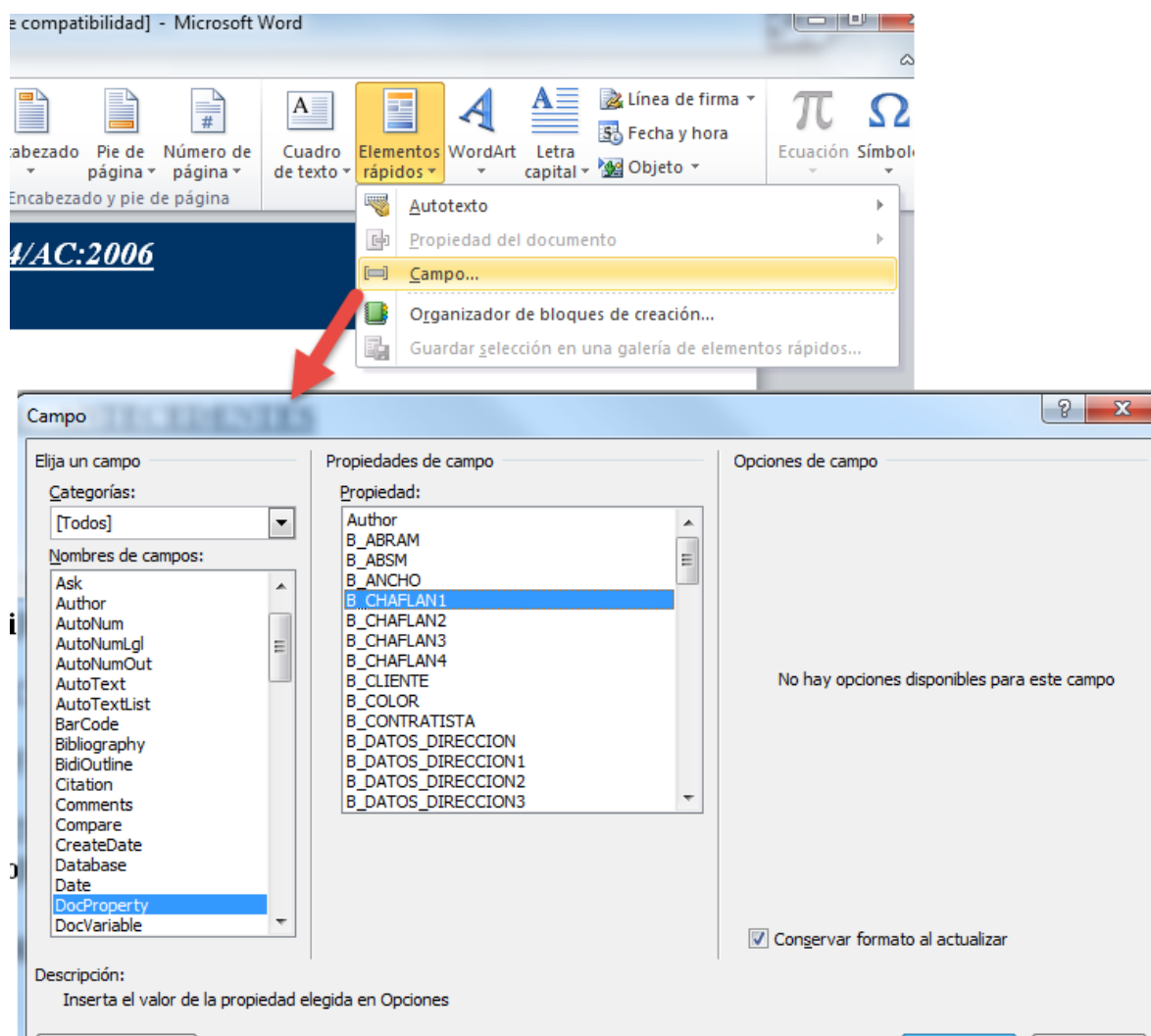


Ilustración 74: Añadiendo campos en el Word.

Hacemos esto para cada campo que contengan medias o datos generales que queramos añadir al Word, para las tablas lo que hay que hacer es crear una tabla con la propia herramienta en Word, creando una tabla con tantas columnas como tenga la tabla y con dos filas, una con los encabezados y la otra vacía que es donde irán los datos (Ilustración 75).

R/L	PESO PROBETA S.S.S. (gr)	PESO PROBETA SECA (gr)	ABSORCION DE AGUA (%)
VALOR MEDIO			[ABSM]

Ilustración 75: Tablas en Word.

Lo siguiente es crear la función (Ilustración 76) que va a obtener los campos que se van a usar en la plantilla, para ello hemos creado una función que se encarga de obtener todos los datos necesarios, esta devuelve tres estructuras, una con los campos principales, otra con las tablas y otra con parámetros generales para obtener el informe (nos centraremos en las dos primeras).

```

Módulo funciones  Z_LB_PLANTILLA_BALDOSAS  Activo
Atributos  Import  Export  Modif.  Tablas  Excep.  Cód.fte.

4  ** IMPORTING
5  ** REFERENCE(PI_MUESTRA) TYPE ZE_IDMUESTRA
6  ** REFERENCE(PI_APLZL) TYPE CO_APLZL
7  ** REFERENCE(PI_AUFPL) TYPE CO_AUFPL
8  ** REFERENCE(PI_FIRMA) TYPE CHAR1
9  ** REFERENCE(PI_OBRA) TYPE ZE_IDOBRA
10 ** REFERENCE(PI_TRABAJO) TYPE CHAR05
11 ** REFERENCE(PI_ANULAA) TYPE ZTLB_MUESTRAS-ANULA_A
12 ** REFERENCE(PI_INFORME) TYPE ZTLB_MUESTRAS-NUM_DOC
13 ** REFERENCE(PI_EMISION) TYPE CHAR10
14 ** EXPORTING
15 ** REFERENCE(PE_DATOS_PLANTILLAS) TYPE ZSLB_DATOS_PLANTILLAS
16 ** REFERENCE(PE_PARAMETROS) TYPE SOI_FORM_LIST
17 ** REFERENCE(PE_TABLA) TYPE ZSTLB_TABLASPLANT
18 **
19 * JGQ4009 - 02/11/16 - 12163
20 * Función que obtiene los datos para la plantilla de baldosas (general)
21 **
22
23 data: tl_baldosas type zstlb_baldosas,
24       wa_baldosas type zslb_baldosas,
25       wa_blinforme type zslb_baldosasinforme,
26       tl_rsparams type rsparams_tt,
27       wa_rsparams like line of tl_rsparams,
28       wl_idmuestra type ze_idmuestra,
29       wa_idtipomaterial type string,
30       wa_name_dim_function type string.
31
32 clear: wa_idtipomaterial, wa_name_dim_function.
33
34 "Obtener datos de cabecera
35 call function 'Z_LB_GET_CABECERA_PLANT'
36     exporting
37         pi_muestra      = pi_muestra
38         pi_aplzl        = pi_aplzl
39         pi_aufpl        = pi_aufpl
40         pi_firma        = pi_firma
41         pi_obra         = pi_obra
42         pi_trabajo      = pi_trabajo
43         pi_anulaa       = pi_anulaa
44         pi_informe      = pi_informe
45         pi_emision      = pi_emision
46     importing
47         pe_datos_plantillas = pe_datos_plantillas.
48
49 "Obtiene todos los resultados de los ensayos desde el FM Z_GET_LIST_BALDOSAS
50 "Recorre la muestra para cada tipo

```

Ilustración 76:Función Z_LB_PLANTILLA_BALDOSAS.

Primero vamos a crear la estructura 'ZSLB_BALDOSASINFORME' (Ilustración 77) con los datos generales de baldosas, estos datos en nuestra función se obtienen llamando a la función del listado de baldosas y asignando los campos.

La estructura se incluirá en una más grande llamada 'ZSLB_DATOS_PLANTILLAS' (Ilustración 78) donde están incluidas todas las estructuras de todos los informes hechos hasta el momento, que es la que se usa en la función anterior como se puede ver en la captura (aunque nosotros solo vamos a usar nuestra parte y la de los datos de la muestra).

Estructura ZSLB_BALDOSAINFORME activo

Descripción breve Datos para el informe de baldosas

Atributos Componentes Ayuda p./Verif.entr. Campos de moneda/cantidad

Tipo instalado 1 / 43

Componente	TpR	Tp.componente	Tipo de dat.	Long.	Decim.	Descripción breve	Grupo
MEDIAKP	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAKP	DEC	6	0	Media de la res.Flilexión (KP)	
MEDIAMPA	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAMPA	DEC	7	1	Media de la Res.Flex (MPA)	
DESVKP	<input type="checkbox"/>	ZE_DESVTIP	DEC	6	3	Desviación típica	
DESVMPA	<input type="checkbox"/>	ZE_DESVTIP	DEC	6	3	Desviación típica	
VLKP	<input type="checkbox"/>	ZE_VLKP	DEC	6	0	Valor característico en KP	
VLMPA	<input type="checkbox"/>	ZE_VLMPA	DEC	7	1	Valor característico en MPA	
SEPARACION	<input type="checkbox"/>	ZE_LDSEPARACION...	DEC	5	2	Separación entre apoyos LAD - Flexión (cm)	
USRV	<input type="checkbox"/>	ZE_PENDULOMEDIA2	DEC	7	0	Resistencia al deslizamiento con pendulo	
ABSORCION2	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAABSORCI...	DEC	8	1	media absorción humedad (%)	
FECHAENSAYO	<input type="checkbox"/>	ZE_FECHANENSAYO	DATS	8	0	Fecha del ensayo	
HUELLA1	<input type="checkbox"/>	ZE_HUELLA	DEC	3	0	Espesor de huella de una baldosa (mm)	
HUELLA2	<input type="checkbox"/>	ZE_HUELLA	DEC	3	0	Espesor de huella de una baldosa (mm)	
HUELLA3	<input type="checkbox"/>	ZE_HUELLA	DEC	3	0	Espesor de huella de una baldosa (mm)	
HUELLA4	<input type="checkbox"/>	ZE_HUELLA	DEC	3	0	Espesor de huella de una baldosa (mm)	
CHAFLAN1	<input type="checkbox"/>	ZE_CHAFLAN	DEC	4	1	Chafan de una baldosa	
CHAFLAN2	<input type="checkbox"/>	ZE_CHAFLAN	DEC	4	1	Chafan de una baldosa	
CHAFLAN3	<input type="checkbox"/>	ZE_CHAFLAN	DEC	4	1	Chafan de una baldosa	
CHAFLAN4	<input type="checkbox"/>	ZE_CHAFLAN	DEC	4	1	Chafan de una baldosa	
VARLARGO	<input type="checkbox"/>	ZE_VARLARGO	DEC	3	1	Variación del largo respecto a los valores de fábrica (mm)	
VARANCHO	<input type="checkbox"/>	ZE_VARANCHO	DEC	3	1	Variación del largo respecto a los valores de fábrica (mm)	
VARESPESOR	<input type="checkbox"/>	ZE_VARESPESOR	DEC	4	2	Varianza del espesor respecto los valores de fábrica (mm)	
VARLARGOMEDIA	<input type="checkbox"/>	ZE_VARLARGOMEDIA	DEC	4	2	Variación máxima del largo respecto a la media	
VARANCHOMEDIA	<input type="checkbox"/>	ZE_VARANCHOMEDIA	DEC	4	2	Variación máxima del ancho respecto a la media	
MEDIALARGO	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIALARGO	DEC	7	1	Media del largo de una baldosa (mm)	
MEDIAANCHO	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAANCHO	DEC	7	1	Media del ancho de una baldosa (mm)	
MEDIADIAGONAL	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIADIAGONAL	DEC	7	1	Media de la diagonal de una baldosa (mm)	
MEDIADIAGONALDIF	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIADIAGONA...	DEC	7	1	Media de la diferencia de la diagonal de una baldosa (mm)	
MEDIAESPESOR	<input type="checkbox"/>	ZE_BLMEDIAESPES...	DEC	6	1	Espesor medio de una baldosa (mm)	
MEDIABORDES	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIABORDES	DEC	6	2	Media de los bordes de una baldosa (mm)	
MEDIAPLANEIDAD	<input type="checkbox"/>	ZE_MEDIAPLANEID...	DEC	6	2	Media de la planeidad en baldosas (mm)	

Ilustración 77:ZSLB_BALDOSAINFORME.

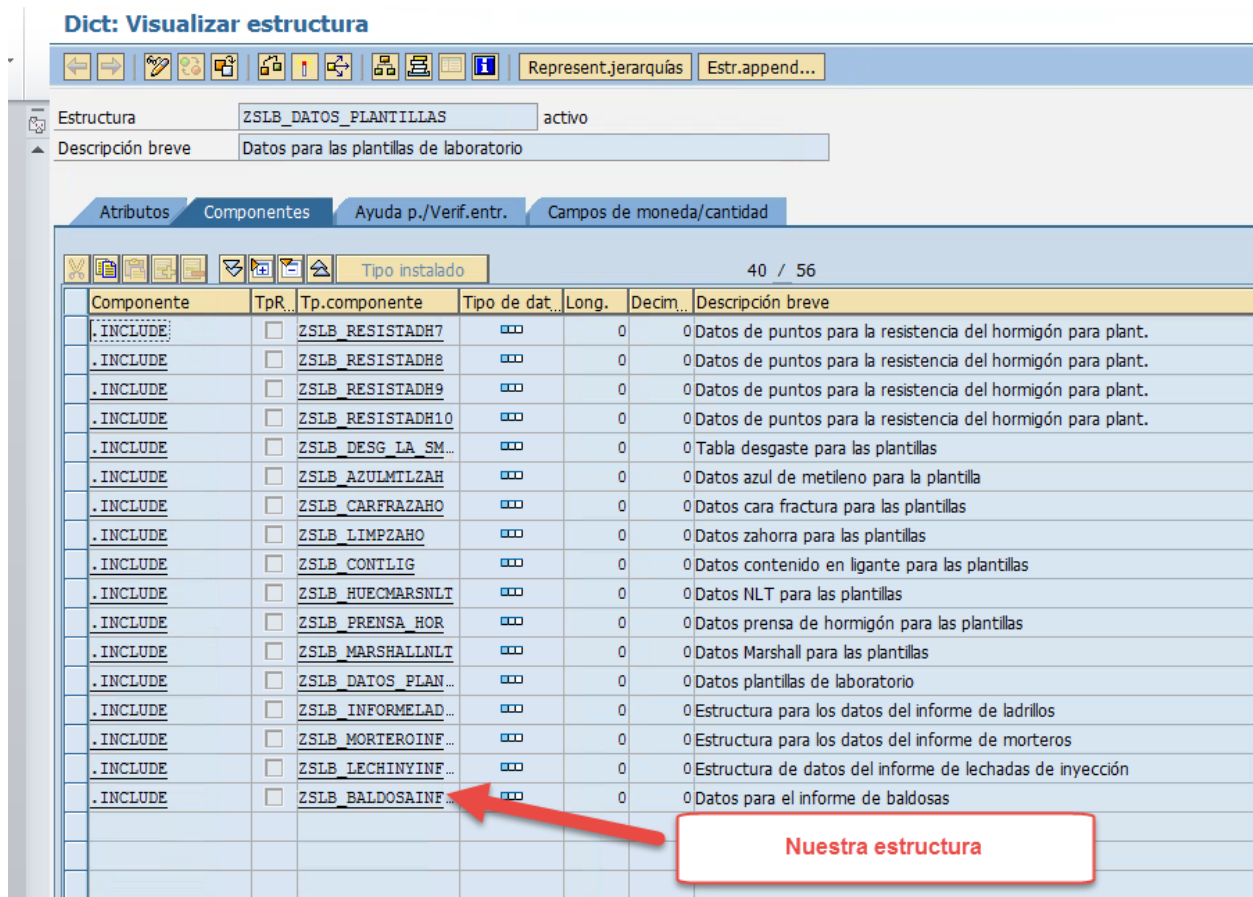


Ilustración 78:ZSLB_DATOS_PLANTILLAS.

La otra estructura que vamos a usar es 'ZTLB_TABLASPLANT', que ya está creada y es donde se van a introducir los datos que van a ir a tablas (principalmente las probetas de cada ensayo), en esta estructura, almacenaremos los campos que vamos a mostrar después en el Word en registros de tipo CHAR, además del nombre con el que lo vamos a identificar, por ejemplo, las del ensayo de absorción de agua tendrán como nombre 'ABS'.

Para ello, crearemos una función por cada ensayo (Ilustración 79) donde queramos traer una tabla en el Word, hacemos un select a su tabla por el id de la muestra y lo metemos en la nueva estructura.

```

1  function z_lb_get_absaguaprob .
2  """-----
3  """Interfase local
4  """ IMPORTING
5  """ REFERENCE(PI_MUESTRA) TYPE ZE_IDMUESTRA
6  """ EXPORTING
7  """ REFERENCE(PE_TABLA) TYPE ZSTLB_TABLASPLANT
8  """-----
9  *
10 * JGQ4009 - 02/11/16 - 12163
11 * Obtiene las probetas del ensayo de absorción de agua
12 *-----
13
14 data: t1_absagua type table of ztlb_ldabsagua,
15       wl_tabla like line of pe_tabla.
16
17 field-symbols : <fs_absagua> like line of t1_absagua.
18
19 select * into corresponding fields of table t1_absagua
20 from ztlb_ldabsagua
21 where idmuestra = pi_muestra
22 order by probeta ascending.
23
24 loop at t1_absagua assigning <fs_absagua>.
25     clear: wl_tabla.
26     wl_tabla-idmuestra = pi_muestra.
27     wl_tabla-nombre = 'ABSAGUA'.
28     wl_tabla-cont = sy-tabix.
29     wl_tabla-campo1 = <fs_absagua>-probeta.
30     wl_tabla-campo2 = <fs_absagua>-pesohumedo.
31     wl_tabla-campo3 = <fs_absagua>-pesoseco.
32     wl_tabla-campo4 = <fs_absagua>-porcabsorcion2.
33
34     condense wl_tabla-campo1.
35     condense wl_tabla-campo2.
36     condense wl_tabla-campo3.
37     condense wl_tabla-campo4.
38
39     append wl_tabla to pe_tabla.
40 endloop.

```

Ilustración 79:Z_LB_GET_ABSAGUAPROB.

Ahora, lo que vamos a hacer es entrar en la transacción 'ZGC_PLANTILLAS', donde vamos a asignar los datos que hemos recuperados al Word (Ilustración 80).

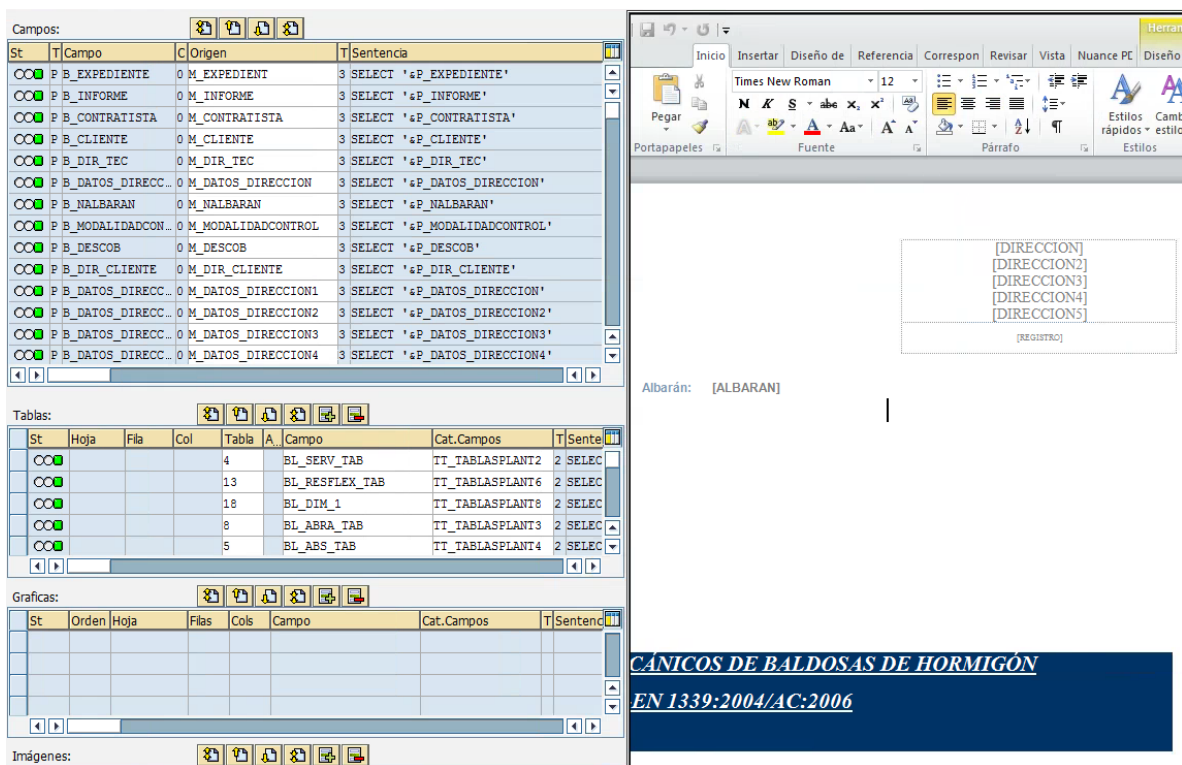



Ilustración 80: Vista de ZGC_PLANTILLAS.

Como se ve en la imagen de arriba, las propiedades que hemos creado en la plantilla Word aparecen directamente, por lo que para los campos solo hace falta crear una fórmula que haga un select a la estructura que creamos por el nombre del campo en la estructura, esta fórmula es de tipo 3, que es la que se usa para traer campos individuales (Ilustración 81).

Este campo se coloca en la columna origen como se ve en la Ilustración 80.

Tabla ZTLB_GEN_FSQl insertar

Reinicializar	
MANDT	100
CAMPO	BL_DIM_3
TIPOSELECT	3
ZSQL	SELECT '&P_MEDIAESPESOR'
ZINTO	



Nombre de la variable en la estructura ZSLB_BALDOSAINFORME, añadiendo una P_ al nombre

Ilustración 81: Creando una fórmula para campo.

Para las tablas es un poco diferente, en la parte de tablas añadimos una nueva fila y en la columna tabla añadimos en que tablas vamos a añadir los datos recuperados en el select, esta parte es un poco confusa ya que hay que hacerlo a ojo ya que no hay ningún indicador y podemos equivocarnos al principio, después para añadir el select, se hace de forma similar a los campos, creamos una fórmula, aunque esta vez de tipo 2 (para indicar que es una tabla), y hacemos el select de los campos que hemos indicado en 'ZTLB_TABLASPLANT' por el nombre que indicamos en la función donde recuperamos los datos (Ilustración 82).

En el campo Cat.Campos hay que escribir la estructura donde se va a guardar, llamándose 'TT_TABLASPLANTX' donde la X indica el número de columnas de la tabla donde se va a insertar.

Tabla ZTLB_GEN_FSQI insertar

Reinicializar	
MANDT	100
CAMPO	BL_SERV_TAB
TIPOSELECT	2
ZSQL	SELECT CAMPO1, CAMPO2 FROM ZTLB_TABLASPLANT WHERE IDMUESTRA = '&P_IDMUESTRA' AND NOMBRE = 'SERVICIO'
ZINTO	TT_TABLASPLANT

Ilustración 82: Creando una fórmula para tablas.

Una vez terminado, guardamos y ya solo queda generar el informe como se vio en el apartado [2.3.5](#).

3.8. Borrador

Para empezar, vamos a crear la estructura donde se va a almacenar los datos que se van a incluir en el borrador, en el vamos a añadir las mismas estructuras que hemos usado para hacer las pantallas de resultados, con la diferencia que los ensayos que variaban en la pantalla de resultados por el tipo de material, necesita su propia estructura (como en la de dimensiones, aunque todos usan la misma estructura, tendrán su propio campo) (Ilustración 83).

Módulo funciones	Z_LB_BORR_BALDOSAS	Activo
<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-weight: bold; font-size: small;"> Atributos Import Export Modif. Tablas Excep. Cód.fte. </div>		


```

1  function z_lb_borr_baldosas.
2  """-----
3  """Interfase local
4  """ IMPORTING
5  """     REFERENCE(PI_CABECERA) TYPE  ZSLB_CABECERA_ORDEN_TRABAJO
6  """     REFERENCE(PI_SERVICIOS) TYPE  ZSTLB_SERVICIOS_ORDEN_TRABAJO
7  """     REFERENCE(PI_MUESTRA) TYPE  ZTLB_MUESTRAS
8  """     REFERENCE(PI_FORM) TYPE  FPWBFORMNAME
9  """     REFERENCE(PI_ENS_PAG) TYPE  ZE_ENS_PAG
10 """     REFERENCE(PI_RESULTADOS) TYPE  ZE_RESULTADOS
11 """-----
12 *      JGQ4009 - 12163 - 15/11/2016
13 *      Genera el borrador de baldosas
14 *      -----
15     data: tl_servicios type zstlb_murelser,
16           wl_muestra type ztlb_muestras,
17           wl_borrador_laboratorio type zslb_borr,
18           tl_borr_serv type zstlb_borr_serv,
19           wl_borr_bal type zslb_borr_baldosas,
20           wa_idtipomaterial type string.
21
22
23     "Obtenemos los servicios asociados a la muestra
24     call function 'Z_LB_GET_SERVICIOS_BORR'
25         exporting
26             pi_idmuestra = pi_muestra-idmuestra
27         importing
28             pe_servicios = tl_servicios.
29
30     if tl_servicios is not initial.
31         "Formularios asociados a los servicios de la muestra
32         call function 'Z_LB_GET_BORR_SERV'
33             exporting
34                 pi_murelser = tl_servicios
35             importing
36                 pe_borr_serv = tl_borr_serv.

```

Ilustración 84: Función Z_LB_BORR_BALDOSAS que obtiene los datos

Módulo funciones		Z_LB_BAL Borrador_DESPEND	Activo
Atributos	Import	Export	Modif. Tablas Excep. Cód.fte.

```

13  *-----
14  data: tl_servicios type table of ztlb_murelser,
15        wa_despend type zslb_bldespendtl.
16
17  field-symbols: <fs_serv> like line of pi_borr_serv,
18                <fs_servicios> like line of tl_servicios.
19
20  "Obtenemos los servicios asociados a la muestra
21  call function 'Z_LB_GET_SERVICIOS'
22    exporting
23      p_idmuestra = pi_idmuestra
24      p_lab       = pi_idlab
25    tables
26      t_servicios = tl_servicios.
27
28  sort tl_servicios ascending by idtipoensayo idcblr.
29
30
31  loop at pi_borr_serv assigning <fs_serv> where formulario = 'DESPEND'.
32    read table tl_servicios assigning <fs_servicios> with key idtipoensayo = <fs_serv>-matnr
33                                     idcblr = <fs_serv>-idcblr
34                                     binary search.
35
36    if sy-subrc = 0.
37      "Obtenemos la norma del ensayo y el id del tipo de ensayo
38      pe_despend-matnr = <fs_servicios>-idtipoensayo.
39      call function 'Z_LB_OBTIENE_SOLO_NORMA_TXT'
40        exporting
41          matnr      = <fs_servicios>-idtipoensayo
42          idcblr     = <fs_servicios>-idcblr
43        importing
44          txt_normas = pe_despend-norma.
45      "Se añaden 5 probetas, ya que no suelen haber m
46      do 5 times.
47        clear wa_despend.
48        wa_despend-probeta = sy-index.
49        append wa_despend to pe_despend-mediciones.
50      enddo.
51      exit.
52    endif.
53  endloop.

```

Numero de filas del ensayo en el informe

Ilustración 85: Función del ensayo de deslizamiento con péndulo.

También existe una estructura de configuración, donde vamos a añadir nuestros ensayos, y sirven para decidir si un ensayo se va a mostrar o no en el borrador (en el nuestro, están todos los ensayos de los cinco tipos de baldosas, pero solo queremos mostrar los que tengan la muestra) llamada ZSLB_BORR (Ilustración 86).

Generador de formularios: Imagen inicial

☐ Formulario
 ☒ Interfase

Ilustración 87: Transacción SFP

Generador formularios: Mod.interfase ZIFLB_BORRADOR_BALDOSAS

Parámetro	Tipificación	Denominación tipo	Opcional	Trasp.valore	Val.propuesta
/IBCDWB/DOCPARAMS	TYPE	SFPDOCPARAMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PI_BORR_BALDOSAS	TYPE	ZSLB_BORR_BALDOSAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PI_BORRADOR_LABORA...	TYPE	ZSLB_BORR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ilustración 88: Interfaz ZIFLB_BORRADOR_BALDOSAS.

En el formulario lo primero que hay que hacer es definir la interfaz que va a usar en la pestaña propiedades (Ilustración 89).

Formulario		ZAFLB_BORR_BALDOSAS		Activo	
Propiedades		Contex.		Layout	
Descripción	Borrador para baldosas				
Tipo de layout	S Layout estándar				
Interfase	ZIFLB_BORRADOR_BALDOSAS				
Autor	ABAPCEMOSA	Modificado por	ABAPCEMOSA		
Fecha	15.11.2016	Fecha	21.11.2016		
Hora	12:46:08	Hora	12:34:14		
Paquete	Z001				
Idioma maestro	ES				

Ilustración 89: Formulario ZAFLB_BORR_BALDOSAS. Eligiendo interfaz.

En la pestaña contex. decidimos que campos de la interfaz vamos a usar (una interfaz la puede usar varios formularios, por lo que podemos crear interfaces con más campos, que no vamos a usar en el nuestro), además de poder decidir si se usa una estructura, podemos decidir si vamos a usar o no un campo de esa estructura, para eso podemos desactivar los campos que veamos conveniente (Ilustración 90).

Formulario

ZIFLB_BORR_BALDOSAS Activo

Propiedades Context. Layout

Interfase Descripción Contexto Ina Ger Descripción

ZIFLB_BORRADOR_BALDOSAS
 Import
 PI_BORR_BALDOSAS Estruct...
 BLDSPEND Estruct...
 BLABSAGUA Estruct...
 BLABSAGUATER Estruct...
 BLDIM011 Estruct...
 BLDIM012 Estruct...
 BLDIM013 Estruct...
 BLDIM014 Estructura de ZTLB_BLDIM RV
 BLDIM015 Estruct...
 BLRESABRA Estruct...
 BLRAYMOHS Estruct...
 BLRESIMPA011 Estruct...
 BLRESIMPA014 Estruct...
 BLRESIMPA015 Estruct...
 BLRESFLEX011 Estruct...
 BLRESFLEX013 Estruct...
 BLRESFLEX015 Estruct...
 BLDIM Estruct...
 PI_BORRADOR_LABO Datos ...
 Campos sistema

ZIFLB_BORR_BALDOSAS
 LOGO
 NORMAS
 BLDSPEND
 MODIFICADO
 MANDT
 IDMUESTRA
 AUFPL
 APLZL
 ERSDA
 ERZEI
 ERNAM
 LAEDA
 AEZET
 AENAM
 MEDICIONES
 NORMA
 MATNR
 BLABSAGUA
 BLABSAGUATER
 BLRESABRA
 BLRAYMOHS
 PI_BORRADOR_LABORAT
 BLDIM011
 BLDIM012
 BLDIM013
 BLDIM014

Nodo carpeta FOLDER
 Nodo carpeta FOLDER
 Estructura de ZTLB_BLDSPEND
 Campo de tamaño 1 que indica si se ha realizado m...
 Mandante
 Identificador de Muestra
 Nº hoja ruta de operaciones en orden
 Contador general de la orden
 Resistencia al des...
 Fecha de creación
 Hora en la que fu...
 Nombre del resp...
 Fecha última modificación
 Hora de última modificación
 Nombre del responsable que ha modificado el objeto
 Tipo tabla de ZSLB_BLDSPENDTL
 Descripción de la norma
 Número de material
 Estructura con todos los datos de LAD - ABSORCIÓN...
 Estructura de ZTLB_ABSAGUA
 Estructura de ZTLB_BLRESABRA
 Estructura de ZTLB_BLRAYMOHS
 Datos borradores laboratorio
 Estructura de ZTLB_BLDIM
 Estructura de ZTLB_BLDIM
 Estructura de ZTLB_BLDIM
 Estructura de ZTLB_BLDIM

Podemos desactivar los campos que no nos interesan de una estructura

Campos de la interfaz

Ilustración 90: Formulario ZAFLB BORR BALDOSAS. Contexto.

En la pestaña layout es donde ya se hace la parte del diseño del formulario, en esta parte solo se hablará de las partes más importantes, ya que explicar todo puede llevar mucho tiempo, me enfocaré en como añadir nuevos campos y como se obtienen los datos (Ilustración 91).

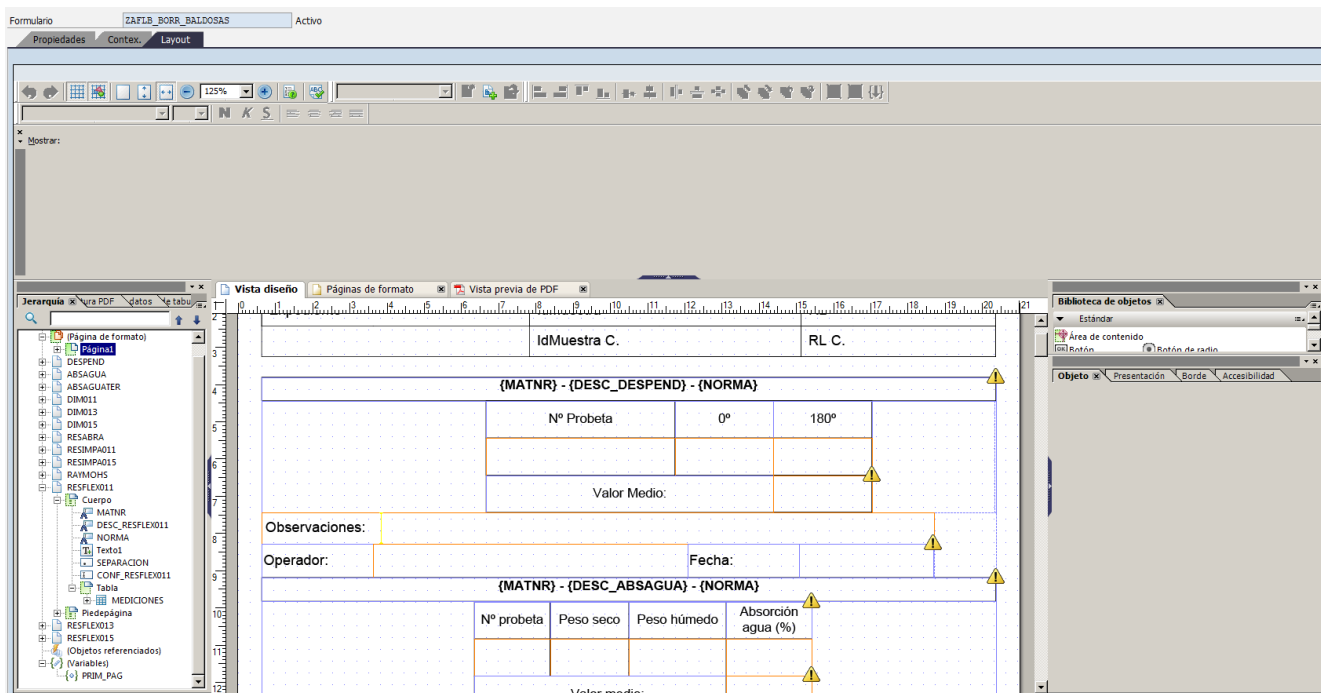


Ilustración 91: Formulario ZAFLEB_BORR_BALDOSAS. Layout.

En el menú de la derecha, llamado biblioteca de objetos es donde se encuentran las cajas de texto, tablas y demás elementos que podemos añadir al formulario, pinchando ya arrastrándolos dentro del formulario.

De las tres pestañas que vemos arriba, la primera sirve para diseñar el contenido del formulario, y la segunda, llamada páginas de formato es para añadir cabeceras y pies de página, como dice su nombre, para darle un formato a las páginas del formulario, en nuestro caso iran los datos de la muestra junto al logotipo de Cemosa (Ilustración 92).

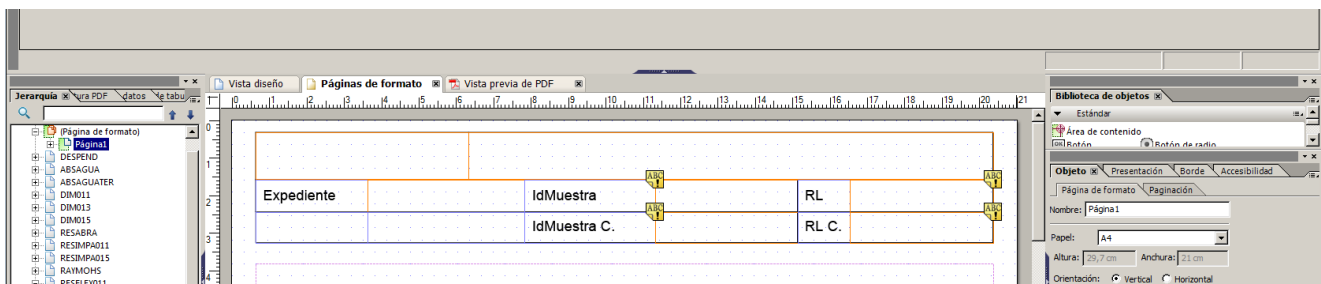


Ilustración 92: Página de formato.

Ahora vamos a ver como se le asigna a un campo del formulario uno de los que hemos traído de SAP, para ello en la ventana de abajo a la derecha, vamos a Objeto -> Enlace, y en enlaces de datos elegimos el campo, solo aparecerán los que hemos dejado como activos en la ventana de contexto (Ilustración 93).

4. Transporte y pruebas

4.1. Transporte

Una vez terminada la parte de implementación, queda realizar las pruebas necesarias para verificar que el programa funciona directamente.

SAP es un ERP que se usa en compañías con un número de usuarios elevado, donde cada cambio que se realice en el sistema va a repercutir en el trabajo de dichos usuarios, por lo que debe de haber una manera de poder hacer esos cambios sin afectar a la producción de la empresa, y eso es lo que vamos a ver.

En SAP se trabaja en tres entornos diferentes, y cada uno tiene un propósito diferente:

- **Desarrollo:** En el entorno de desarrollo es donde se va a desarrollar todo el código y es el UNICO lugar donde está permitido hacer cambios, si un programa no funciona, se debe arreglar desde producción y pasarlo al entorno de integración. Este entorno se caracteriza también por tener un volumen de datos mucho menor que los otros, muchas veces con datos de prueba. En este entorno es donde los desarrolladores realizan el trabajo.
- **Integración:** O también llamado entorno de pruebas, como su nombre dice, en este entorno es donde se realizan todas las pruebas necesarias antes de pasarla a producción, donde ya los usuarios del sistema podrán hacer uso de él. Este entorno suele ser una copia del entorno de producción (en Cemos, es una copia de octubre de 2015), donde ya podemos encontrar datos reales y ya podemos poner a prueba los programas y verificar y se encuentra un error, en caso de pasar, ya es enviado al entorno de producción. En integración está permitido alterar la base de datos para añadir parámetros o nuevas líneas si se necesitan, o crear ofertas de proyecto, pero no tocar el código. Los desarrolladores y unos pocos usuarios son los que suelen entrar a este entorno.
- **Producción:** Es el entorno donde los usuarios finales trabajan diariamente, es donde se encuentra la información actualizada de la empresa, los desarrolladores entran a este sistema normalmente si se ha producido una incidencia y se quiere recrear el error. En este entorno no se permite modificar nada, ya que es donde se encuentra toda la información de la empresa, como mucho tablas de configuración, pero nada que afecte a la productividad de la empresa.

Una vez explicado esto, ya se puede explicar cómo se ha trabajado durante todo el TFG, el código ha sido realizado en su totalidad en el entorno de desarrollo, donde se han creado muestras ficticias para poder probar las pantallas de

resultados que se han creado, una vez se han realizado las pruebas necesarias el código se ha pasado a integración, donde se hace una mezcla de pruebas con datos reales y también con datos ficticios, donde finalmente si todo a pasado como debería ser, pues se pasa a producción para que el usuario puede hacer uso de la nueva funcionalidad.

En SAP existe lo que se llaman ordenes de transporte, que es lo que se usa para guardar los contenidos como código y contenido de tablas para pasarlo de un entorno a otro, al crear un programa o al modificar un programa que no tenga orden de transporte, SAP te pide automáticamente que lo guardes en una orden de transporte (Ilustración 94) (también está la opción de guardarse en local, lo cual hace que no se cree orden de transporte, sobre todo para programas de prueba en desarrollo), una vez terminas de programar y quieres pasar a integración el código, debes liberar la orden de transporte en la transacción SE10, lo que hace ya puedas pasar el código a los diferentes entornos, y si se vuelve a modificar el código ya pedirá una orden nueva.

Una vez liberada la orden (Ilustración 95), hay que entrar en la transacción 'STMS' y ahí elegir uno de los tres entornos, aparecerá un listado con todas las ordenes, y ahí buscas la tuya y la pasas a integración (para pasar a producción, necesitas si o si haber pasado la orden primero a integración, sino no saldrá) (Ilustración 96 y 97).

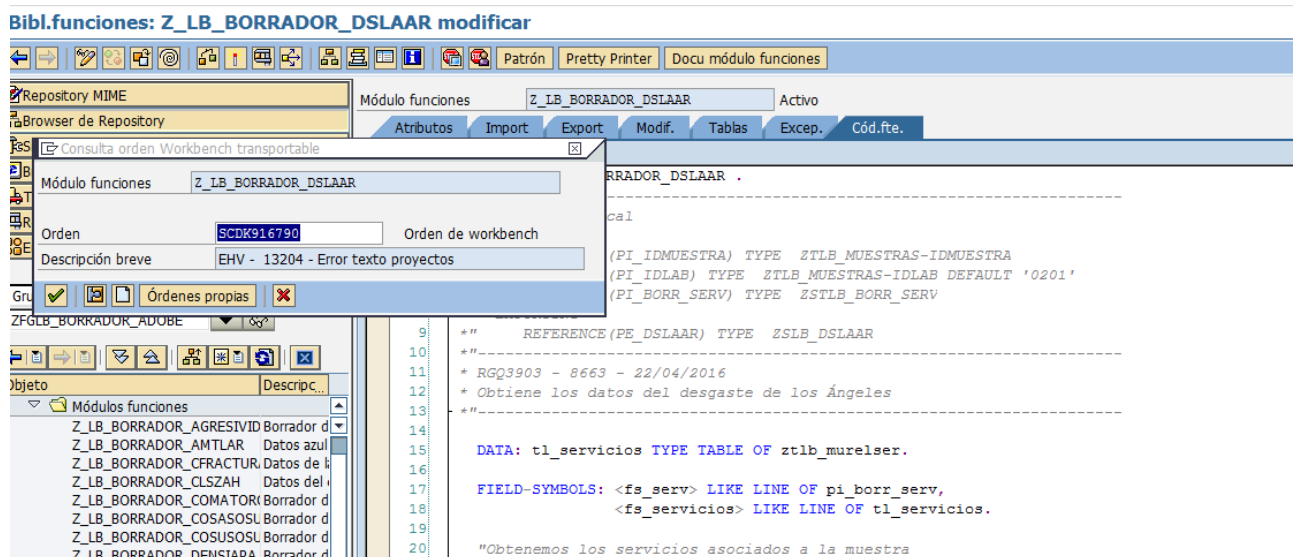
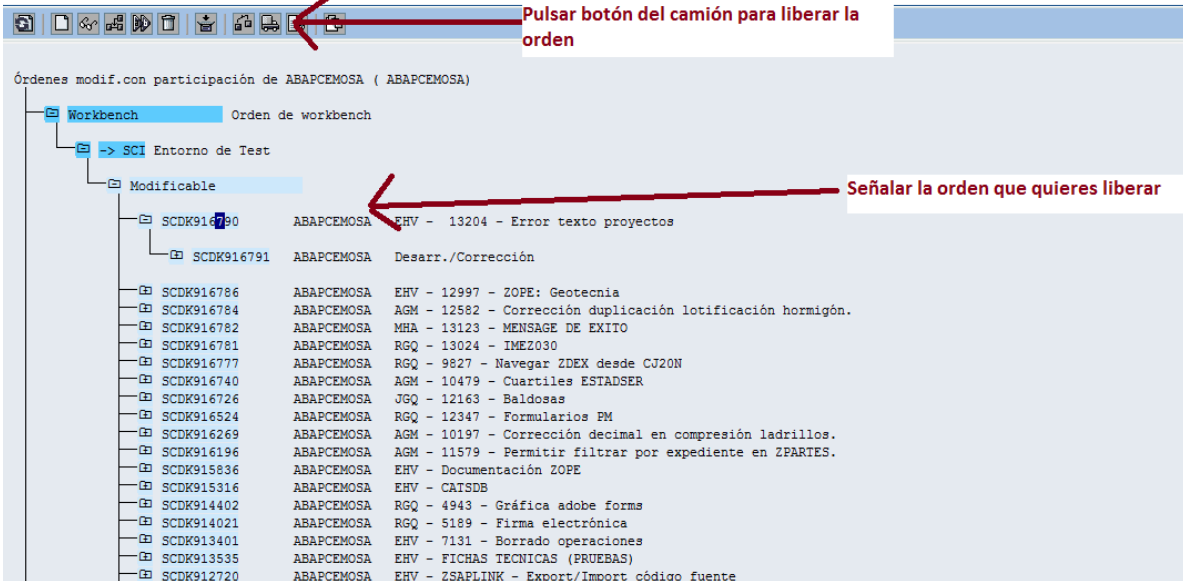


Ilustración 94: Creando una nueva orden de transporte.

Transport Organizer: Órdenes



Órdenes modif.con participación de ABAPCEMOSA (ABAPCEMOSA)

Workbench Orden de workbench

SCI Entorno de Test

Modificable

SCDK916790 ABAPCEMOSA EHV - 13204 - Error texto proyectos

SCDK916791 ABAPCEMOSA Desarr./Corrección

SCDK916786 ABAPCEMOSA EHV - 12997 - ZOPE: Geotecnia

SCDK916784 ABAPCEMOSA AGM - 12582 - Corrección duplicación lotificación hormigón.

SCDK916782 ABAPCEMOSA MHA - 13123 - MESSAGE DE EXITO

SCDK916781 ABAPCEMOSA RGQ - 13024 - IMEZ030

SCDK916777 ABAPCEMOSA RGQ - 9827 - Navegar ZDEX desde CJ20N

SCDK916740 ABAPCEMOSA AGM - 10479 - Cuartiles ESTADSER

SCDK916726 ABAPCEMOSA JGQ - 12163 - Baldosas

SCDK916524 ABAPCEMOSA RGQ - 12347 - Formularios PM

SCDK916299 ABAPCEMOSA AGM - 10197 - Corrección decimal en compresión ladrillos.

SCDK916196 ABAPCEMOSA AGM - 11579 - Permitir filtrar por expediente en ZPARTES.

SCDK915836 ABAPCEMOSA EHV - Documentación ZOPE

SCDK915316 ABAPCEMOSA EHV - CATSDB

SCDK914402 ABAPCEMOSA RGQ - 4943 - Gráfica adobe forms

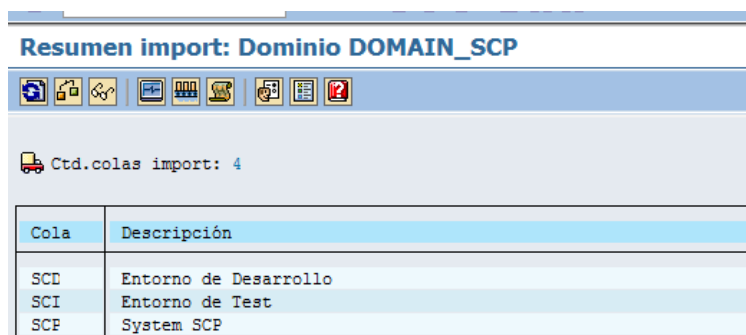
SCDK914021 ABAPCEMOSA RGQ - 5189 - Firma electrónica

SCDK913401 ABAPCEMOSA EHV - 7131 - Borrado operaciones

SCDK913535 ABAPCEMOSA EHV - FICHAS TECNICAS (PRUEBAS)

SCDK912720 ABAPCEMOSA EHV - ZSAPLINK - Export/Import código fuente

Ilustración 95:Liberando orden de transporte en SE10.



Resumen import: Dominio DOMAIN_SCP

Ctd.colas import: 4

Cola	Descripción
SCD	Entorno de Desarrollo
SCI	Entorno de Test
SCP	System SCP

Ilustración 96:Eligiendo a que entorno queremos transportar en STMS.

Cola import: Sistema SCI

Órdenes para SCI: 0 / 248

Txt.breve JGQ*

Pulsar botón para transportar una vez señalada la orden abajo

Número	Orden	RC	Titular	Proyecto	Txt.breve	St
7857	SCDK915815	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 9454 - importes expediente	✓
7865	SCDK915830	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 9454 - importes expediente	✓
7873	SCDK915847	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 9454- ingresos expediente	✓
7879	SCDK915855	▲	ABAPCEMOSA		JGQ - 9454 - zvps_peps duplicados	✓
7889	SCDK915873	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 9454 - importes expediente	✓
7895	SCDK915889	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 9454 - importes expediente	✓
7919	SCDK915939	▲	ABAPCEMOSA		JGQ - 10750 - NFICH	✓
7920	SCDK915949	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 10750 - NFICH	✓
7928	SCDK915951	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 10750 - NFICH	✓
7968	SCDK915929	▲	ABAPCEMOSA		JGQ - 10750 - NFICH (1)	✓
7973	SCDK916008	▲	ABAPCEMOSA		JGQ - 10750 - NFICH	✓
7986	SCDK916041	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 10997 - mover ficheros	✓
7994	SCDK916061	▲	ABAPCEMOSA		JGQ - 10750 - Documentación	✓
8000	SCDK916081	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 11265 - Clase de mensaje ZLB000	✓
8001	SCDK916055	▲	ABAPCEMOSA		JGQ - 10997 - mover ficheros	✓
8002	SCDK916085	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 11264 - Nuevo tipo expediente	✓
8003	SCDK916083	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 11264 - Crear tipo expediente	✓
8004	SCDK916087	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 11330 crear dos tipo expedientes	✓
8005	SCDK916089	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 11330 - Crear dos nuevos tipos expedientes	✓
8008	SCDK916093	■	ABAPCEMOSA		JGQ - 11123 - validacion forma de cobro	✓

Ilustración 97:Eligiendo que orden transportar en STMS.

4.2. Pruebas

Para comprobar el correcto funcionamiento de los programas, se han realizado una serie de pruebas:

Pruebas con valores reales: Para empezar, si queremos ver si el programa realiza los cálculos correctamente, debemos comprobar si los resultados que nos da coinciden con los calculados en hojas Excel por los técnicos de laboratorio, para ello hemos ido introduciendo uno a uno los ensayos en los que teníamos, si los resultados son los esperados damos esta prueba por buena (Ilustración 98 y 99).

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera									
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS						
Obra	023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS		Muestra	11413	R.L.	0201	1	2012	723
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Muestra O		R.L.	0	0	
Contratista				Estado muestra	EJ	En ejecución		Téc. Rev.	
Observación				Tipo Material	13	Baldosa De Hormigón			
Servicio	15049	BALHOR Resist.desliz./resb.péndulo fricc							
F.Inicio Servicio	25.09.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	25.09.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo			
Probeta	0°	180°	Media
1	999	999	999
2	999	999	999
3	999	999	999
4	999	999	999
5	999	999	999

USRV 999

Ilustración 100: Prueba con números grandes.

Control de errores: Para evitar errores como número negativos o divisiones por cero, en cada ensayo que se ha visto necesario, se ha hecho un control de errores, revisando si falta un dato o evitando resultados imposibles como un % de absorción que supera el 100% (Ilustración 101 y 102).

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera									
Expediente	O/1600105/1/01		BALDOSAS						
Obra	023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS		Muestra	11413	R.L.	0201	1	2012	723
Cliente	15	CORSAN - CORVIAM, S.A.		Muestra O		R.L.	0	0	
Contratista				Estado muestra	EJ	En ejecución		Téc. Rev.	
Observación				Tipo Material	13	Baldosa De Hormigón			
Servicio	15049	BALHOR Resist.desliz./resb.péndulo fricc							
F.Inicio Servicio	25.09.2016	F.Fin Servicio		Fecha Revisión	25.09.2016	Fecha de Pedido		F.Fin Mues.	

Resultado del ensayo			
Probeta	0°	180°	Media
1	999		999
2	999	999	999
3	999	999	999
4	999	999	999

USRV 999

Error: Faltan valores de probetas en la tabla por rellenar

Ilustración 101: Control de errores 1.

Entrada de Resultados 0 (General)

Datos de cabecera

Expediente 0/1600105/1/01 BALDOSAS Muestra 11414 R.L. 0201 1 2012 724

Obra 023355 VIV. EN C/ CAPITAN ARENAS Muestra O R.L. 0 0

Cliente 15 CORSAN - CORVIAM, S.A. Estado muestra EJ En ejecución Téc. Rev.

Contratista Tipo Material 15 Baldosa De Terrazo

Observación Prueba de absorcion de agua para terrazo

Servicio 15042 BALTERI Absorción de agua total UNE 1270

F.Inicio Servicio 30.09.2016 F.Fin Servicio Fecha Revisión 30.09.2016 Fecha de Pedido F.Fin Mues.

Resultados del ensayo

Fecha del ensayo 24.10.2016

Pro	Med1(cm)	Med2(cm)	C.Vista	Peso húmedo(g)		Peso seco(g)		Peso húmedo(g)		Peso seco(g)		C.(gr/cm2)	% Abs
				Total	Paraf.	No para.	Sup.(cm2)	C.Vista	Total	Paraf.	No para.		
1	14.90	9.60	6,526.2000	6,616.9000	2,477.1000	2,469.9000	143.04	2,526.2	2,616.9	2,477.1	2,469.9	0.34	5.7
2	15.00	9.50	2,654.5000	2,757.3000	2,603.3000	2,596.6000	142.50	2,654.5	2,757.3	2,603.3	2,596.6	0.36	5.9
3	14.90	9.70	2,784.2000	2,893.2000	2,732.6000	2,726.0000	144.53	2,784.2	2,893.2	2,732.6	2,726.0	0.36	5.9

Capilaridad media: Absorción media:

Datos Auditoria

✖ Error: El Porcentaje de absorción de agua es mayor a 100%

ZLBI

Ilustración 102:Control de errores 2.

5. Conclusiones

En este apartado se hará un repaso general de cómo ha ido el proyecto conforme pasaba el tiempo y como se ha ido afrontando los problemas que han podido ir surgiendo.

Para empezar, uno de los problemas más graves que han podido ocurrir es la falta de comunicación entre el departamento de desarrollo y los técnicos de laboratorio, como ellos están todo el día ocupados, era difícil poder quedar un día o que ellos pudieran contestar las preguntas que pudieran surgir en el foro, lo que podía provocar que hubiera retrasos en las tareas y que se tomaran tomas de decisiones que pudieran ser erróneas, como es el caso de los redondeos de algunos cálculos por no disponer de la norma o no disponer de ningún ejemplo, esto hace ver lo importante que es la comunicación entre departamentos, donde si se hace una buena toma de requisitos puede ayudar bastante a avanzar en el proyecto.

Otro problema que ha ocurrido es la falta de tiempo para intentar hacer todo lo que se pretendía desde un principio, por la cantidad de ensayos que hay (hay que recordar que son cinco tipos de materiales, aunque hayamos tratado a baldosa como uno solo) y las mínimas diferencias que podía haber entre ensayos parecidos podía provocar un atraso al realizar las pantallas (en la de dimensiones es donde se vio de verdad esto, y es cuando se empezó a agilizar cuando nos encontrábamos este tipo de problemas).

La parte del diseño de la base de datos fue de la que menos tiempo tomó, en el sentido de que ya existían pantallas de cálculo para otros tipos de materiales, y podía basarme en ellos para poder hacer el mío propio, solo hubo que hacer pequeñas modificaciones cuando hubo que tener en cuenta la precisión de los equipos de laboratorio con los de la norma.

A destacar que siempre he tenido la ayuda de los demás compañeros de desarrollo para cualquier duda que podía surgir, por lo que en ese sentido estoy muy satisfecho, ya que apenas se ha perdido tiempo en dudas de no saber cómo implementar parte de los requisitos en el código (también es que llevo con SAP desde octubre del 2015, por lo que ya llevaba bastante experiencia en ese sentido).

Como mi contrato es de 5 horas al día en Cemosa y poder quedarme más tiempo de la cuenta podía acarrear consecuencias (inspecciones de trabajo), se me permitió poder conectarme mediante una VPN a Cemosa para poder seguir trabajando y poder realizar las capturas necesarias para esta memoria si me hacía falta.

En conclusión, este Trabajo de Fin de grado me ha permitido tener una experiencia cercana a lo que sería un proyecto real, con su toma de requisitos, su fase de diseño, los retrasos que siempre suele haber, lo que ha sido una experiencia muy enriquecedora, en un gran ambiente de trabajo donde las tareas que se suelen realizar suelen ser más pequeñas como resolver incidencias de usuarios, o ampliaciones de módulos, y este trabajo me ha permitido hacer algo grande y vivir una experiencia prácticamente de proyecto.

6. Bibliografía

1. ERP; https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_planificaci%C3%B3n_de_recursos_empresariales
2. SAP NetWeaver; <http://scn.sap.com/community/netweaver>
3. ABAP IV; <http://www.abap.es/>
4. Normas UNE; <http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp>
5. ModulPool; <http://www.abap.es/Descargas/Manual%20Modul-Pool%20.pdf>
6. Adobe Forms; <http://saptechnical.com/Tutorials/AdobeForms/>
7. Construmática; (aclaración de normas sobre todo)
<http://www.construmatica.com/>
8. Manuales de Seidor; (proporcionados por la empresa)
9. Normas UNE; (proporcionadas por la empresa)
10. Jesús Gómez Tenedor (2011); Desarrollo en SAP de aplicaciones para laboratorio de control de calidad en materiales; Proyecto fin de carrera, Universidad de Málaga
11. Documentación de la intranet en Cemosa

7. Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Ventajas de un ERP.....	10
Ilustración 2:SAP R/3.....	12
Ilustración 3:SE80.....	14
Ilustración 4:SE11.....	15
Ilustración 5:Ejemplo de un ensayo en un informe.	19
Ilustración 6:Portada de la norma UNE de baldosas de hormigón.....	20
Ilustración 7:Listado de servicios ordenados por los más realizados este año (columna URS).....	21
Ilustración 8:Servicios realizados el último año (agrupados).....	22
Ilustración 9:Foro de dudas de la intranet.....	23
Ilustración 10:Ejemplo de entrada de muestras de cerámica.....	24
Ilustración 11:Entrada de resultados general.....	25
Ilustración 12:Ensayo de Resistencia al deslizamiento USRV con péndulo de fricción.....	27
Ilustración 13:Clasificación de baldosas según su USRV.....	28
Ilustración 14:Ensayo de absorción de agua.....	29
Ilustración 15: Ensayo de absorción de agua (terrazo).....	30
Ilustración 16:Ensayo de dimensiones en el editor de dynpros (donde aparecen todos los datos). 31	
Ilustración 17:Ensayo de dimensiones (hormigón).....	32
Ilustración 18:Ensayo de dimensiones (terrazo).....	33
Ilustración 19:Ensayo de dimensiones (cerámica).....	34
Ilustración 20:Ensayo de dimensiones (mármol).....	35
Ilustración 21:Ensayo de desgaste por abrasión.....	36
Ilustración 22:Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura (mármol).....	37
Ilustración 23:Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura (terrazo).....	37
Ilustración 24:Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura (cerámica).....	38
Ilustración 25:Escala de Mohs.....	39
Ilustración 26:Ensayo de dureza al rayado en la escala Mohs.....	39
Ilustración 27:Ensayo de resistencia a flexión y carga de rotura (terrazo y hormigón).....	40
Ilustración 28:Ensayo de resistencia a flexión y carga de rotura (cerámica).....	41
Ilustración 29:Tabla del ensayo de resistencia al impacto con los datos de autoría.....	42
Ilustración 30:Ensayo de Resistencia al deslizamiento USRV con péndulo de fricción.....	42
Ilustración 31:Ensayo de absorción de agua (terrazo).....	43
Ilustración 32:Ensayo de dimensiones.....	44
Ilustración 33:Ensayo de desgaste por abrasión.....	45
Ilustración 34:Ensayo de resistencia al impacto. Energía de rotura.....	45
Ilustración 35:Ensayo de dureza al rayado en la escala Mohs.....	46
Ilustración 36:Ensayo de resistencia a flexión y carga de rotura.....	47
Ilustración 37:Filtro del listado de baldosas.....	48
Ilustración 38:Listado de baldosas.....	49
Ilustración 39:Entrada de resultados.Generar documento.....	50
Ilustración 40:Entrada de resultados.Carpeta del documento.....	50

Ilustración 41:Informe de baldosas de hormigón generado.....	51
Ilustración 42:Transacción ZUCE.	52
Ilustración 43: Accediendo a los borradores.....	52
Ilustración 44: Borrador de hormigón (sin agrupar).	53
Ilustración 45: Borrador de hormigón (agrupado).	54
Ilustración 46:SE11.	55
Ilustración 47:Dominio.	56
Ilustración 48:Elemento de datos.	57
Ilustración 49:Tabla.	57
Ilustración 50:Estructura.	58
Ilustración 51:Dynpro.....	60
Ilustración 52:Top.....	61
Ilustración 53:F01.	62
Ilustración 54:PBO.	62
Ilustración 55:PAI.	63
Ilustración 56:Grupo de funciones y módulos de funciones.....	64
Ilustración 57:Llamando a una función.....	65
Ilustración 58:Módulo ocultar campos.	66
Ilustración 59:Entrada de muestra, mostrando y ocultando campos.....	67
Ilustración 60:ZLBM_ERGRAL.....	68
Ilustración 61:PAI de una dynpro.....	69
Ilustración 62:User_command.	70
Ilustración 63:Inicializar datos dynpro 9020.	71
Ilustración 64:ZSLB_BALDOSAS.	72
Ilustración 65:ZLBR_LIST_BALDOSAS.	73
Ilustración 66:ZLBR_LIST_BALDOSAS_SEL.....	74
Ilustración 67:Seleccionar.	75
Ilustración 68:Listar.	75
Ilustración 69:Listado de baldosas (filtro).	76
Ilustración 70:Listado de baldosas (Listado).	76
Ilustración 71:Crear plantilla.	77
Ilustración 72:Asignar plantilla.....	77
Ilustración 73:Creando campos en el Word.....	78
Ilustración 74:Añadiendo campos en el Word.....	79
Ilustración 75:Tablas en Word.	79
Ilustración 76:Función Z_LB_PLANTILLA_BALDOSAS.....	80
Ilustración 77:ZSLB_BALDOSAINFORME.	81
Ilustración 78:ZSLB_DATOS_PLANTILLAS.	82
Ilustración 79:Z_LB_GET_ABSAGUAPROB.....	83
Ilustración 80:Vista de ZGC_PLANTILLAS.	84
Ilustración 81:Creando una fórmula para campo.	84
Ilustración 82:Creando una fórmula para tablas.	85

Ilustración 83: Estructura ZSLB_BORR_BALDOSAS.	86
Ilustración 84: Función Z_LB_BORR_BALDOSAS que obtiene los datos	87
Ilustración 85: Función del ensayo de deslizamiento con péndulo.	88
Ilustración 86: ZSLB_BORR.	89
Ilustración 87: Transacción SFP	90
Ilustración 88: Interfaz ZIFLB_BORRADOR_BALDOSAS.	90
Ilustración 89: Formulario ZAFLB_BORR_BALDOSAS. Eligiendo interfaz.	91
Ilustración 90: Formulario ZAFLB_BORR_BALDOSAS. Contexto.	92
Ilustración 91: Formulario ZAFLB_BORR_BALDOSAS. Layout.	93
Ilustración 92: Página de formato.	93
Ilustración 93: Añadiendo campos al formulario.	94
Ilustración 94: Creando una nueva orden de transporte.	96
Ilustración 95: Liberando orden de transporte en SE10.	97
Ilustración 96: Eligiendo a que entorno queremos transportar en STMS.	97
Ilustración 97: Eligiendo que orden transportar en STMS.	98
Ilustración 98: Prueba con datos reales 1.	99
Ilustración 99: Prueba con datos reales 2.	99
Ilustración 100: Prueba con números grandes.	100
Ilustración 101: Control de errores 1.	100
Ilustración 102: Control de errores 2.	101